

S-804 D

MÉMOIRES

D E

MATHÉMATIQUE

E T

D E P H Y S I Q U E .

Tome XI.

S. 804. D. 11.

M É M O I R E S
D E
M A T H É M A T I Q U E
E T
D E P H Y S I Q U E ,

PRÉSENTÉS A L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,
PAR DIVERS SAVANS, ET LUS DANS SES ASSEMBLÉES.

T O M E X I.

*Contenant le Recueil des Mémoires sur la Formation
& la Fabrication du Salpêtre.*



A P A R I S ,

De l'Imprimerie de MOUTARD, Imprimeur-Libraire de la REINE,
de MADAME, de Madame Comtesse d'ARTOIS, & de L'ACADÉMIE
ROYALE DES SCIENCES, rue des Mathurins, Hôtel de Cluni.

M. DCC. LXXXVI.



AVERTISSEMENT.

L'ADMINISTRATION ayant jugé qu'il seroit utile de faire connoître au Public ce que contiennent d'instructif les *Mémoires* qui ont été admis au Concours pour le *Prix du Salpêtre*, proposé en 1775, l'*ACADÉMIE* a chargé ses *Commissaires* (*MM. TILLET, CADET, LAVOISIER & SAGE,*) d'en faire des *Extraits*, & de les insérer dans la *Partie Historique* de ce *Volume*; *M. LAVOISIER* faisant les fonctions de *Secrétaire* de la *Commission*.

MM. DE MONTIGNY, DARCY & MACQUER, qui ont concouru à ce même travail, sont morts avant qu'il fût achevé.

T A B L E

P O U R L ' H I S T O I R E .

<i>EXTRAIT</i> des Registres de la Commission nommée par l'Académie des Sciences pour le Prix proposé sur la formation du Salpêtre.	Pag. 1
PROGRAMME du Prix proposé pour l'année 1778.	5
<i>EXTRAIT</i> détaillé du Rapport fait à M. le Contrôleur Général des Finances, sur les Pièces qui ont concouru en 1776, pour le Prix proposé par l'Académie de Besançon.	13
<i>EXTRAIT</i> du Recueil de Mémoires & d'Observations sur la formation & la fabrication du Salpêtre, publié en 1776, par MM. MACQUER, DARCY, LAVOISIER, SAGE & BAUMÉ.	21
<i>EXTRAIT</i> de l'Instruction, publiée en 1777, par MM. les RÉGISSEURS DES POUDRES.	31
I.	37
II.	38
III.	40
IV.	41
V.	43
VI.	45
VII.	Ibid.
VIII.	47
IX.	Ibid.
X.	48
XI.	49
XII.	Ibid.
XIII.	54
XIV.	56
XV.	57
XVI.	61
XVII.	62

EXTRAIT
du Mémoire N°.

ij TABLE POUR L'HISTOIRE.

<i>EXTRAIT</i> <i>du Mémoire N^o.</i>	XVIII.....	P. 63
	XIX.....	64
	XX.....	Ibid.
	XXI.....	65
	XXII.....	Ibid.
	XXIII.....	66
	XXIV.....	67
	XXV.....	69
	XXVI.....	Ibid.
	XXVII.....	71
	XXVIII.....	74
	XXIX.....	75
	XXX.....	79
	XXXI.....	80
	XXXII.....	85
	XXXIII.....	Ibid.
	XXXIV.....	93
	XXXV.....	94
	XXXVI.....	Ibid.
	XXXVII.....	95
	XXXVIII.....	97
<i>EXTRAIT des vingt-huit Mémoires admis au second</i>		
<i>Concours.</i>		103
<i>EXTRAIT</i> <i>du Mémoire N^o.</i>	I.....	Ibid.
	II.....	108
	III.....	114
	IV.....	116
	V.....	117
	VI.....	Ibid.
	VII.....	121
	VIII.....	Ibid.
	VIII. <i>bis</i>	122
	IX.....	124
	X.....	125
	XI.....	130
	XIII.....	Ibid.
	XIV.....	135
	XV.....	136
	XVI.....	Ibid.
	XVII.....	137
	XVIII.....	140

TABLE POUR L'HISTOIRE. iij

	XIX.....	P. 146
	XX.	Ibid.
	XXI.....	147
EXTRAIT du Mémoire N ^o .	XXII.....	152
	XXIII.....	154
	XXIV.....	158
	XXV.....	163
	XXVI.....	165
	XXVII.....	176
	XXVIII.....	177
	JUGEMENT de l'Académie des Sciences sur les Mémoires admis tant au premier qu'au second Concours. ....		184
EXTRAIT de quelques Ouvrages & Mémoires rela- tifs à la fabrication du Salpêtre, qui ont été rédi- gés pendant le Concours ou depuis la proclamation du Prix.		188
ART de fabriquer le salin & la potasse.		Ibid.
OBSERVATIONS sur des terres & pierres salpé- trées, par MM. le Duc de LA ROCHEFOUCAULD, CLOUET & LAVOISIER.		192
DÉTAILS de quelques expériences faites en Angle- terre & en France, sur la composition & la décom- position de l'acide nitreux.		197

FIN de la Table pour l'Histoire.

T A B L E

POUR LES MÉMOIRES.

MÉMOIRE <i>sur la formation du Salpêtre , & sur les moyens d'augmenter en France la production de ce sel , par M. CORNETTE.</i>	Pag. 1
AVERTISSEMENT DE L'AUTEUR.	Ibid.
INTRODUCTION.	6
PREMIÈRE PARTIE. <i>Sur l'acide nitreux.</i>	8
SECONDE PARTIE. <i>De la formation du Salpêtre , & des moyens que l'on doit employer pour en obtenir.</i>	26
TROISIÈME PARTIE. <i>Sur les moyens d'augmenter en France la production du Salpêtre , sans avoir recours au creusement des caves , & en délivrant les Particuliers de la gêne & de l'assujettissement auxquels ils sont exposés par les fouilles que les Salpêtriers ont droit de faire chez eux.</i>	36

MÉMOIRE <i>Chimique & Économique sur les principes & la génération du Salpêtre. Ouvrage qui a remporté le Prix Royal , au jugement de l'Académie des Sciences ; par MM. THOUVENEL.</i>	P. 55
PRÉLIMINAIRES.	Ibid.
PREMIÈRE SECTION. <i>Théorie générale de la nitrification.</i>	57
DEUXIÈME SECTION. <i>Pratique générale de la nitrification.</i>	94
PREMIER SUPPLÉMENT. <i>Récapitulation du Mémoire précédent.</i>	110
DEUXIÈME SUPPLÉMENT. <i>Relatif à la seconde Partie du Mémoire.</i>	134

TABLE POUR LES MÉMOIRES. v

<i>RÉSUMÉ GÉNÉRAL du Mémoire & des Supplémens.</i>	P. 149
--	--------

<i>RECHERCHES sur la formation & la multiplication des nitres, par M. DE LORGNA, Colonel des Ingénieurs au Service de la République de Venise. P.</i>	167
<i>CHAPITRE PREMIER. Des acides.</i>	Ibid.
<i>CHAP. II. Des nitres en général & des alkalis fixes.</i>	186
<i>CHAP. III. De la formation du nitre & de l'acide nitreux.</i>	201
<i>CHAP. IV. De la multiplication du nitre.</i>	225
<i>CHAP. V. Plan d'administration pour servir à la multiplication du nitre.</i>	254

<i>MÉMOIRE qui a partagé le second Prix sur la formation & sur la fabrication du Salpêtre, par M. GAVINET, Commissaire des Poudres à Besançon; & par M. CHEVRAND, Inspecteur des Poudres dans la même ville.</i>	P. 268
<i>INTRODUCTION.</i>	Ibid.
<i>CHAPITRE PREMIER. De l'existence du nitre dans l'air, les végétaux & les animaux, & de la transmutation des acides.</i>	271
<i>CHAP. II. Théorie sur la formation de l'acide nitreux.</i>	287
<i>CHAP. III. Sentiment de l'Auteur sur la décomposition de l'acide nitreux, par M. LAVOISIER.</i>	280
<i>CHAP. IV. Réflexions de l'Auteur sur la question proposée.</i>	282
<i>CHAP. V. Plans de hangars pour les villes qui pourront fournir les matières nécessaires à cet établissement.</i>	284
<i>CHAP. VI. Énumération des matières que l'Auteur</i>	

vj TABLE POUR LES MÉMOIRES.

<i>emploie dans la nitrière ; des moyens de se les procurer, & de leur emploi.</i>	P. 289
CHAP. VII. <i>Manière d'arroser les couches.</i>	295.
CHAP. VIII. <i>Comparaison de l'établissement, proposé par l'Auteur, avec celui de MM. les RÉ-</i> <i>GISSEURS.</i>	303
CHAP. IX. <i>Projets de hangars pour les villages.</i>	305
CHAP. X. <i>Du lessivage des terres.</i>	315
CHAP. XI. <i>Des substances alkaliues qu'on doit employer pour donner une base au Salpêtre.</i>	317
CHAP. XII. <i>Du traitement des Salpêtriers, & du bénéfice que les Communautés ou Particuliers peuvent retirer des hangars-écuries.</i>	319

OBSERVATIONS <i>sur les moyens d'augmenter la récolte du Salpêtre en France, par M. CHEVRAND, Inspecteur des Poudres & Salpêtres, à Besançon.</i>	P. 323
ARTICLE PREMIER. <i>Des démolitions.</i>	Ibid.
ART. II. <i>Des tuffeaux.</i>	330
ART. III. <i>Des craies.</i>	331
ART. IV. <i>Du lessivage particulier des craies.</i>	340
ART. V. <i>Des nitrières.</i>	345
ART. VI. <i>De la construction.</i>	352
ART. VII. <i>Du lessivage des terres.</i>	360
ART. VIII. <i>De la saturation.</i>	363
ART. IX. <i>De la formation de l'acide nitreux.</i>	365

DISSERTATION <i>sur le Salpêtre, avec quelques idées sur la nitrification, ainsi que sur la manière d'augmenter considérablement la récolte du Salpêtre. Ouvrage qui a remporté le premier Accessit, par M. J. B. DE BEUNIE, Médecin à Anvers, de l'Académie Impériale des Arts & Belles-Lettres de Bruxelles.</i>	P. 371
--	--------

TABLE POUR LES MÉMOIRES vij

<i>DISCOURS PRÉLIMINAIRE.</i>	<i>P. 371</i>
<i>CHAPITRE PREMIER. Des principes & des qua- lités du nitre.</i>	<i>373</i>
<i>CHAP. II. De la nitrification.</i>	<i>382</i>
<i>CHAP. III. Manière d'augmenter la nitrification. . .</i>	<i>389</i>
<i>CHAP. IV. De la manière de tirer le nitre de la terre nitreuse.</i>	<i>P. 391</i>

<i>ESSAI sur les moyens de faire générer le Salpêtre en abondance & avec la plus grande économie. Ouvrage qui a remporté le second Accessit; par M. le Comte THOMASSIN DE SAINT-OMER.</i>	<i>P. 399</i>
---	---------------

<i>MÉMOIRE sur la formation & la fabrication du Salpêtre, présenté pour concourir au Prix proposé par l'Académie Royale des Sciences de Paris; par M. ROMME, Professeur Royal de Mathématiques, & Correspondant de la même Académie.</i>	<i>P. 421</i>
<i>ADDITION au Mémoire précédent.</i>	<i>478</i>

<i>MÉMOIRE sur des terres naturellement salpêtrées, existantes en France, lu à l'Académie, le 5 Juillet 1777, par MM. CLOUET & LAVOISIER, Régis- seurs des Poudres & Salpêtres.</i>	<i>P. 503</i>
<i>PREMIÈRE PARTIE. Détail des expériences. . .</i>	<i>506</i>
<i>SECONDE PARTIE. Des conséquences qui résultent des expériences précédentes, soit pour la théorie, soit pour la pratique.</i>	<i>561</i>

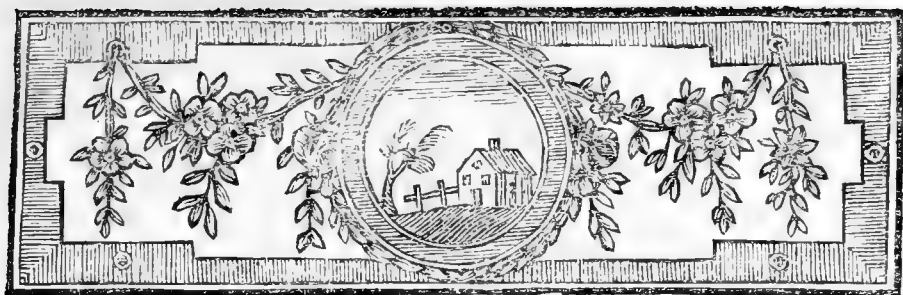
<i>MÉMOIRE sur des terres & pierres naturellement salpêtrées dans la Touraine & dans la Saintonge, par MM. CLOUET & LAVOISIER.</i>	<i>P. 571</i>
--	---------------

MÉMOIRE *sur la génération du Salpêtre dans la*
craie, par M. le Duc DE LA ROCHEFOUCAULD. . P. 610

EXPÉRIENCES *sur la décomposition du nitre*
par le charbon, par M. LAVOISIER. P. 625

MÉMOIRE *sur la fabrication artificielle du Sal-*
pêtre. P. 633

FIN de la Table pour les Mémoires.



HISTOIRE

DE CE QUI S'EST PASSÉ

RELATIVEMENT AU PRIX PROPOSÉ

SUR LA FORMATION

DU SALPÊTRE.

*EXTRAIT des Registres de la Commission nommée par
l'Académie des Sciences pour le Prix proposé sur la
formation du Salpêtre.*

LE 23 Août 1775, M. de Fouchy, Secrétaire perpétuel, fit, à l'Académie Royale des Sciences, lecture de la lettre suivante, qui lui avoit été adressée par M. Turgot, Contrôleur Général des Finances.

Versailles, ce 17 Août 1775.

Sur le compte, Monsieur, que j'ai rendu au Roi, de l'état actuel de la récolte du Salpêtre en France, des diminutions successives qu'elle a

A

éprouvées depuis quelques années , des moyens propres à la rétablir , enfin des différens motifs qui doivent fixer son attention sur cette branche importante d'administration , Sa Majesté a pensé que le plan qui avoit été suivi jusqu'à ce jour , relativement à la fabrication du Salpêtre dans son Royaume , avoit dû retarder les progrès de cet Art , & que c'étoit sans doute par cette raison qu'il sembloit être , dans ce moment , au dessous du niveau des autres connoissances physiques & chimiques.

Dans ces circonstances , Elle a jugé nécessaire de réveiller l'attention des Savans , de diriger leurs recherches sur cet objet , & de chercher à acquérir , par leurs concours , des connoissances fixes & certaines qui pussent servir de base aux différens établissemens qu'Elle se propose d'ordonner.

Aucun moyen ne lui a paru plus propre à remplir ses vûes à cet égard , que la proposition d'un Prix en faveur de celui qui , au jugement de l'Académie , auroit vu de plus près le secret de la Nature , dans la formation & la génération du Salpêtre , & qui auroit enseigné les moyens les plus prompts & les plus économiques pour le fabriquer en grand & en abondance. L'intention de Sa Majesté étant de soulager le plus tôt possible ses sujets de la gêne qu'entraînent la recherche , la fouille & l'extraction du Salpêtre chez les particuliers , Elle désire que l'Académie se mette en état d'annoncer ce Prix dès la séance publique de la Saint-Martin prochaine. Il sera nécessaire , en conséquence , qu'au reçu de la présente , ou dans le plus court délai possible , elle procède , dans la forme accoutumée , à la nomination des Commissaires qui seront chargés de la rédaction du Programme , & qu'ils en rendent compte à l'Académie avant les vacances.

Le Programme devra contenir suffisamment de détails , 1°. pour donner une idée très-succincte de l'état actuel des connoissances sur la formation du Salpêtre ; 2°. pour indiquer les Ouvrages dans lesquels les Concurrans pourront trouver des notions plus étendues ; 3°. enfin , pour les mettre sur la voie de ce qu'ils ont à faire , & des expériences qu'ils ont tenter.

L'intention du Roi étant que le Prix ne soit distribué qu'autant que l'expérience aura été jointe à la théorie , Sa Majesté se propose de procurer aux Commissaires de l'Académie , soit à l'Arsenal , soit ailleurs , un emplacement commode & suffisamment vaste pour répéter les expériences proposées dans les Mémoires admis au Concours ; Elle désire même que les Commissaires de l'Académie y joignent toutes celles , qui quoique non-indiquées par les Concurrans , leur paroîtront propres à éclaircir la manière. Elle attend de leur part des preuves du zèle constant de l'Académie pour tout ce qui intéresse le bien public & le service de l'État. Sa Majesté désire aussi , qu'ils dressent du tout , jour par jour , un procès-verbal exact , auquel pourront assister les Régisseurs des Poudres & Salpêtre , & qui sera signé de tous les Assistans.

Le Prix proposé sera de quatre mille livres , & , vu les dépenses

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE.

3

extraordinaires qu'il exigera de la part des Concurrens, il y sera joint deux Accessit, de mille livres chacun, en faveur de ceux qui se feront le plus distingué. Ces fonds seront assignés sur ceux de la Régie des Poudres & Salpêtre; & j'écris aux Régisseurs, pour qu'aussi-tôt que le temps de la proclamation sera fixé, ils remettent entre les mains du Trésorier de l'Académie, un ordre payable à la même époque.

Le Prix distribué, je vous prierai de m'adresser toutes les Pièces qui auront été admises au Concours, pour en faire des Extraits, afin que les idées utiles qui pourront s'y trouver ne soient pas perdues pour le Public.

Je vous prie de me marquer ce que l'Académie aura fait pour l'exécution du contenu de la présente; de m'envoyer le nom des Commissaires qu'elle aura choisis, & de me donner communication du Programme aussi-tôt qu'il sera rédigé.

Je suis, Monsieur, &c.

Signé TURGOT.

QUOIQUE l'usage de l'Académie des Sciences soit de remettre à huitaine toute délibération d'une certaine importance; cependant, comme on étoit très-près des vacances, & qu'il ne restoit de temps que ce qu'il en falloit pour rédiger le Programme & le soumettre au jugement de l'Académie avant sa séparation; enfin, comme il étoit question d'un objet d'utilité publique, sur lequel le Gouvernement réclamoit le Concours de l'Académie des Sciences, on pensa qu'elle pouvoit, sans tirer à conséquence, s'écarter pour cette fois de ses usages, & délibérer dès le jour même.

M. de Fouchy fit en conséquence la lecture des Réglemens relatifs à la proposition des Prix, & on procéda, en exécution, à la nomination de cinq Commissaires, par voie de scrutin, dans la forme ordinaire.

Quelques Académiciens mirent en question, à cette occasion, si M. Lavoisier, en même temps Membre de l'Académie des Sciences & Régisseur des Poudres, n'étoit pas, en cette dernière qualité, dans le cas de l'exclusion, & s'il pouvoit être du nombre des Commissaires qu'on alloit élire; mais sur ce qu'il fut représenté que l'Administration des Poudres & Salpêtre n'étoit plus en entreprise; que par la forme qui avoit

A ij

été donnée à la Régie, ceux qui en étoient chargés ne pouvoient avoir d'autre intérêt ni d'autre but que le plus grand avantage de l'État & du service du Roi, il fut convenu qu'il n'y avoit aucun motif qui pût exclure M. Lavoisier du nombre des Commissaires.

En conséquence, le choix des Commissaires fut fait dans l'ordre qui suit :

M. Macquer, M. Lavoisier, M. le Chevalier d'Arcy, M. Sage, M. Baumé ; depuis, M. Baumé ayant demandé à se retirer de la Commission, il a été remplacé par M. Cadet ; M. le Chevalier d'Arcy étant venu à mourir, M. de Montigny a été nommé à sa place ; enfin, à la mort de M. de Montigny, il a été remplacé par M. Tillet : en sorte qu'au moment où cet Ouvrage est publié, les Commissaires sont, MM. Macquer, Lavoisier, Sage, Cadet & Tillet. On les range ici dans l'ordre de leur nomination.

La plus grande célérité fut recommandée aux Commissaires pour la rédaction du Programme ; & pour mieux remplir les vûes de l'Académie, ils s'assemblèrent dès le jour même à la suite de la Séance de l'Académie. Le résultat de cette première conférence fut de convenir que chacun d'eux mettroit par écrit ses idées sur la forme à donner au Programme, & rassembleroit tous les matériaux qu'il pouvoit se procurer pour le rendre plus instructif ; qu'ensuite le tout seroit remis à M. Macquer, qui voulut bien, à la prière de ses Confrères, se charger de la rédaction.

Le travail des Commissaires ne tarda pas long-temps à être en état d'être présenté à l'Académie, &, dès le 2 Septembre, le Programme fut lu, discuté & arrêté dans son Assemblée. Régulièrement, & suivant les usages de l'Académie, il n'auroit dû être publié qu'à la Séance publique d'après la Saint-Martin, c'est-à-dire, le 15 Novembre suivant ; cependant, pour donner plus de temps aux Concurrans, l'Académie chargea les Commissaires de le faire imprimer pendant les vacances, de le distribuer, & de l'envoyer aux Papiers publics, aux Correspondans de l'Académie, & aux Académies étrangères & regnicoles.

SUR LA FORMATION DU SALPETRE. 5

M. le Contrôleur Général, auquel le Programme fut communiqué, ordonna qu'il en fût tiré trois mille exemplaires à l'Imprimerie Royale, aux frais du Roi : on en joint ici la copie.

PRIX EXTRAORDINAIRE,

*Proposé par l'Académie Royale des Sciences, pour
l'année 1778.*

SUR le compte qui a été rendu au Roi, par M. le Contrôleur Général des Finances, de l'état actuel de la fabrication du Salpêtre en France, & de la diminution sensible qu'elle a éprouvée, Sa Majesté, après avoir reconnu que cet inconvénient provenoit des défauts du système ci-devant adopté sur cette branche d'administration, & y avoir fait les réformes & les changemens qui lui ont paru nécessaires, a jugé qu'il seroit encore avantageux à ses sujets de faire rechercher tous les moyens d'augmenter le produit du Salpêtre dans son Royaume, sur-tout pour les délivrer, le plus tôt qu'il sera possible, de la gêne & des torts que leur occasionnent les perquisitions, les fouilles & les démolitions que les Salpêtriers ont le droit de faire dans les habitations des particuliers, & des abus qui peuvent en résulter.

Aucun moyen n'a paru plus propre à Sa Majesté, pour remplir ses vûes, que de proposer sur cet objet un Prix au jugement de l'Académie, & Elle l'a chargée d'en publier un Programme assez détaillé & assez instructif pour faciliter, le plus qu'il sera possible, les recherches de ceux qui voudront concourir.

L'Académie, pour se conformer aux intentions du Roi, croit donc devoir faire les observations suivantes, en indiquant le sujet & les conditions de ce Prix.

Nos connoissances actuelles, sur l'origine & la génération du Salpêtre, se réduisent à plusieurs faits certains, sur lesquels on a établi quelques théories assez incertaines.

Il est constant, par l'observation journalière des Chimistes, & de tous ceux qui travaillent à l'extraction & à la fabrication du Salpêtre, que ce sel ne se forme ou ne se dépose habituellement que dans des murs, des terres & des pierres tendres & poreuses, qui peuvent être imprégnés des fucs des substances végétales & animales, & susceptibles de putréfaction; que le Salpêtre ne commence à devenir sensible, dans ces terres & pierres, qu'au bout d'un certain temps tout-à-fait indéterminé, & qu'il

est pourtant très-essentiel de connoître & d'abrégé, s'il est possible ; ce temps varie sans doute suivant les circonstances, & c'est probablement celui où la décomposition des végétaux & des animaux a été portée à son plus haut point.

On fait encore que les endroits les plus favorables à la production du nitre, sont les lieux bas qui ne sont pas trop exposés à l'action du grand air, dans lesquels cependant l'air a un assez libre accès, qui sont à l'ombre, à l'abri du soleil & de la pluie, & où il règne habituellement un peu d'humidité, tels que sont les caves, les cuisines, les latrines, les celliers, les granges, écuries, étables; en un mot, tous les endroits, toutes les pièces habitées par les hommes & les animaux.

On s'est assuré par l'expérience, qu'en mêlant les fumiers, les litières des animaux, les plantes, même toutes seules, de quelque espèce qu'elles soient, avec des terres, sur-tout calcaires, marneuses & limoneuses, on peut construire des murs ou des monceaux de sept à huit pieds d'élévation, qui, lorsqu'ils sont placés dans les lieux tels que ceux qu'on vient d'indiquer, & arrosés de temps en temps avec de l'urine, commencent à fournir une quantité sensible de Salpêtre, quelque temps après leur construction; que ce Salpêtre qui est à base d'alkali fixe, quand il vient des plantes, se cristallise à la surface; qu'on peut l'enlever par le houlage; que sa quantité augmente jusqu'à un certain terme; qu'on peut en retirer de cette manière & sans lessiver les mélanges, pendant sept ou huit ans; & qu'enfin on les lessive pour achever de retirer tout le Salpêtre qui s'y est formé ou rassemblé. C'est de cette manière que se construisent & s'exploitent, à ce qu'on assure, les couches ou nitrières artificielles en Suède, dans plusieurs autres pays, & peut-être même aux Indes, dont on apporte en Europe une énorme quantité de Salpêtre; lequel, malgré les frais du transport & le bénéfice du commerce, n'est point ici d'un plus haut prix que celui du pays.

Au rapport des Salpêtriers, les terres qu'ils ont épuisées de nitre par les lessives, en refournissent une nouvelle quantité, après qu'elles ont séjourné sous les hangars, où ils les conservent pour cet usage; il est vrai qu'ils répandent sur ces mêmes terres, les eaux mères qu'ils obtiennent de leurs cuites, & que, ces eaux contenant ordinairement encore une portion de Salpêtre, & toujours du nitre à base terreuse, cette circonstance répand de l'incertitude sur la reproduction du Salpêtre dans ces terres, quoiqu'elle soit bien d'accord d'ailleurs avec la génération de ce sel dans les couches Suédoises (*).

(*) *Nota.* Le peu de temps que l'Académie a eu pour rédiger & publier ce Programme, ne lui a pas permis de se procurer, par le moyen de ses Correspondans, tous les éclaircissemens qu'elle auroit désiré d'insérer ici, sur ce qui se pratique dans les pays étrangers, au sujet des couches à Salpêtre ou nitrières artificielles; mais voici ce qu'un Citoyen (M. de Chaumont), qui s'occupe avec zèle depuis un certain temps de cet objet, a bien voulu lui communiquer.

Enfin, les analyses des Chimistes ont prouvé que beaucoup de plantes, telles que la bourache, la pariétaire, & sur-tout le grand soleil, contiennent, sans aucune putréfaction préalable, une quantité, souvent considérable, de Salpêtre à base d'alkali fixe. On a observé que celles qui croissent aux pieds des murs, ou dans des terrains remplis de fumier, en contiennent beaucoup plus que leurs analogues, qui ont végété dans des terres moins nitreuses, ou contenant beaucoup moins de matériaux du Salpêtre; ce qui peut faire présumer, avec beaucoup de vraisemblance, qu'il se forme habituellement une grande quantité de Salpêtre sur toute la surface de la terre, par la putréfaction des herbes, feuilles & racines qui y restent ensevelies chaque année; mais que ce Salpêtre étant emporté & dispersé par l'eau des pluies, ne se trouve nulle part en quantité sensible dans les endroits découverts, à moins qu'il ne soit recueilli & rassemblé par des plantes qui ont en quelque sorte la vertu de les pomper.

On reconnoît que les terres & pierres sont bien salpêtrées, à leur faveur, qui a quelque chose de salin & de piquant; de plus, ces matières, quand le Salpêtre y est abondant, n'ont plus leur consistance naturelle: elles sont plus friables. Ordinairement leur surface se couvre d'une efflorescence qui se réduit en poussière dès qu'on y touche, & dans certaines circonstances, on y observe même un vrai Salpêtre de houffage.

» Les couches à Salpêtre, établies près de Stockholm, sont faites en pyramides
 » triangulaires, avec du chaume, de la chaux, des cendres & des terres de pré;
 » leur base est construite en briques posées de champ; sur cette base est un lit
 » de mortier, fait avec de la terre de pré, de la cendre, de la chaux, & suffisante
 » quantité d'eau mère de Salpêtre, ou d'urine: les lits de chaume & de mortier
 » se succèdent aussi alternativement jusqu'au sommet de la couche.

» Pour couvrir ces monceaux & les garantir de la pluie, on pique en terre
 » autour d'eux, des perches, qu'on lie par leur extrémité supérieure, & le tout
 » est couvert avec de la bruyère; on observe qu'il y ait, entre le monceau &
 » la couverture, un espace assez grand pour qu'on puisse les arroser quand il
 » convient, & recueillir le Salpêtre qui se cristallise à leur surface; l'arrosement se
 » fait avec des urines & des matières fécales, que des femmes de mauvaise vie
 » sont forcées d'y transporter.

» Ces couches sont en rapport au bout d'un an, & durent dix ans. On en
 » détache le nitre avec des balais, tous les huit jours, & on les arrose, dès
 » qu'elles sont balayées, avec des eaux mères étendues d'eau pure, quand on n'a
 » pas assez d'eau mère pour arroser complètement la couche.

» Le résidu de ces couches, au bout de dix ans, est un excellent engrais
 » & très-recherché pour la culture du chanvre & du lin.

» On construit aussi en Prusse des murs de terre, mêlée avec la vidange des
 » latrines, & quand ils sont salpêtrés, on en retire le nitre par les lixiviations
 » & les cuites ordinaires.

» Le Citoyen qui a bien voulu communiquer ces détails à l'Académie, dit qu'il
 » les tient du sieur Berthelin, François, qui a conduit en Suède une Manufacture
 » de porcelaine, & qui est actuellement à sa terre pour y diriger une nitrière,
 » à peu près sur les mêmes principes, mais avec quelques changemens dont
 » il espère de l'avantage.

Les faits qui viennent d'être exposés, réunis avec les procédés connus ou faciles à connoître, de l'extraction & de la purification du Salpêtre, composent toutes nos connoissances certaines sur la production & l'extraction de ce sel; car, comme on l'a déjà fait observer, les Chimistes n'ont encore établi aucune théorie entièrement satisfaisante sur les principes de l'acide nitreux, sur sa véritable origine, & sur la manière dont il se forme.

Tout ce qui a été dit sur cet objet, peut se réduire à trois sentimens principaux.

Le premier est celui des anciens Chimistes; ils pensoient que l'air de l'atmosphère étoit le lieu natal & le grand magasin de l'acide nitreux: suivant cette opinion, qui a même encore des partisans, cet acide nitreux de l'air se dépose dans les terres calcaires & autres matières alkales qu'il trouve à sa portée, & forme avec elles les différentes espèces de nitre qui se manifestent dans ces matières, après qu'elles ont été exposées à l'air pendant un temps convenable. Ceux qui adoptent ce sentiment, se fondent principalement sur ce qu'on ne trouve point de Salpêtre dans les terres & pierres, à moins qu'elles n'aient éprouvé pendant long-temps l'action & le contact d'un air tranquille; mais outre que ce fait n'est pas bien avéré, & qu'il est un de ceux qui demandent à être vérifiés, il est combattu par un autre fait indubitable; savoir, que les mêmes terres & pierres qui se salpêtrant abondamment dans les habitations des hommes & des animaux, ne produisent point du tout de Salpêtre dans leurs carrières, lors même qu'elles s'y trouvent placées de manière qu'elles soient accessibles à l'air, précisément comme dans les maisons & autres lieux habités.

Le second sentiment est celui de Stahl, qui, n'admettant avec Becher qu'un seul acide primitif, principe & origine de tous les autres, savoir, l'acide vitriolique, croit que l'acide nitreux n'est que cet acide universel, transmué par son union intime avec un principe inflammable, qui se sépare des substances végétales & animales, & même de l'alkali volatil, dans la décomposition que la putréfaction fait éprouver à toutes ces matières. Il y a beaucoup de faits chimiques qui déposent en faveur de cette opinion, comme on peut le voir dans les Ouvrages de Stahl, & particulièrement dans les *Fundamenta Chimie Dogmatico-rationalis*; dans le *Specimen Becherianum*; & dans le *Conspectus Chimie* de Juncker, *Tab. de Nitro, & Acido nitri*. Cependant on ne peut pas regarder cette théorie comme suffisamment prouvée, parce qu'elle exigeroit un travail expérimental, suivi d'après ces vûes, & plus complet que tout ce qu'on a entrepris jusqu'à présent. On n'a sur cet objet que la dissertation du Docteur Pietch, imprimé à Berlin en 1750, & qui a remporté le Prix que l'Académie de Prusse avoit proposé sur l'origine & la formation du nitre. Les expériences de ce Chimiste, qui sont toutes en faveur du sentiment de Stahl, demandent néanmoins à être vérifiées, & sur-tout variées & multipliées.

On

On croit devoir ajouter ici, que Stahl avance encore dans plusieurs endroits de ses Ouvrages, que l'acide du sel commun peut aussi se transformer en acide nitreux dans certaines circonstances; & il est certain qu'en différens temps plusieurs gens à secrets ont prétendu posséder celui de cette transmutation, & ont offert de la réaliser; mais, soit qu'on n'ait pas accepté leurs offres, soit que leurs expériences n'aient point réussi, leurs propositions ne paroissent avoir eu aucune suite.

Le troisième sentiment sur l'origine du nitre est celui de M. Lemery le fils; il l'a exposé dans deux Mémoires imprimés dans le Recueil de ceux de l'Académie, pour l'année 1717. Ce Chimiste entreprend de prouver dans ces Mémoires, que le nitre est un produit de la végétation; qu'il se forme habituellement dans les plantes vivantes, d'où il passe dans les animaux, & que si ce nitre ne se manifeste point, sinon en très-petite quantité, dans les analyses ordinaires des substances végétales & animales, c'est parce qu'il est embarrassé & masqué par les autres principes de ces mixtes, ou détruit par l'action du feu, mais que la putréfaction est le moyen que la nature emploie pour le développer & le séparer. On peut voir les preuves que M. Lemery apporte de son opinion dans ces Mémoires, qui méritent d'être lus à cause des réflexions qu'ils contiennent, & des vûes qu'ils peuvent fournir: au surplus, il en est de cette théorie comme de celle de Stahl; elle demande à être confirmée par des expériences beaucoup plus variées & plus multipliées que celles de l'Auteur.

Les trois sentimens qui viennent d'être exposés en abrégé, renferment; comme on l'a dit, toutes les idées théoriques que les Chimistes ont eues jusqu'à présent sur l'origine & la production du Salpêtre. Quoiqu'aucune d'elles ne soit assez bien établie pour n'être pas sujette à de grandes difficultés, elles peuvent servir néanmoins à suggérer des plans d'expériences, & à empêcher qu'on ne travaille en quelque sorte au hasard. D'ailleurs, il est très-probable que les suites d'expériences, dirigées d'après chacune de ces théories, & tendantes à découvrir si elles sont bien ou mal fondées, répandront beaucoup de lumières sur le point de physique qu'il s'agit d'approfondir, quand même il en résulteroit que ces théories sont fausses toutes ou incomplètes.

Il est facile de reconnoître si l'acide vitriolique, ou l'acide marin, se transforme en acide nitreux, par le concours des matières en putréfaction. Suivant l'opinion de Stahl, il ne s'agit pour cela que de mêler avec des matières végétales & animales, susceptibles de putréfaction, l'un & l'autre de ces acides séparément, soit libres, soit engagés dans différentes bases, en observant néanmoins de les proportionner ou de les combiner de manière qu'ils ne puissent retarder sensiblement la fermentation putride. Il sera à propos de laisser ces mélanges en expérience dans un lieu tel que ceux que l'observation a fait reconnoître comme les plus favorables à la génération du Salpêtre, & de mettre de plus, dans le même lieu, d'autres mélanges qui ne différeront des premiers qu'en

ce qu'on n'y aura ajouté ni acide vitriolique ni acide marin; ces derniers devant servir de comparaison.

Si l'on a fait entrer en même temps, dans plusieurs de ces mélanges, une assez grande quantité de terres calcaires ou marneuses, bien exemptes de Salpêtre, comme cela paroît assez convenable, en ce que ces terres accélèrent la putréfaction, il est bien certain qu'avec le temps il se sera formé du Salpêtre dans tous ces mélanges; mais s'il y a eu en effet transmutation des acides vitriolique ou marin, en acide nitreux, cela sera démontré par la quantité de Salpêtre qu'on obtiendra de chacune des matières mises en expérience, & qui, dans ce cas, doit être plus grande dans celle où ces acides auront été ajoutés, & ne doit pas être plus considérable dans les autres.

Des expériences de ce genre, faites comme il convient, seront d'autant plus avantageuses, qu'elles pourront servir en même temps à se décider sur le sentiment de Lemery, qui admet la préexistence du Salpêtre dans les végétaux & les animaux, & son dégagement par la putréfaction. Mais comme il est de la plus grande importance de prévoir tout ce qui pourroit induire en erreur sur le résultat des expériences, c'est-à-dire, sur les quantités de Salpêtre qu'on pourra obtenir dans ces procédés, il sera absolument nécessaire de garantir les mélanges, ou du moins une portion notable de chacun d'eux, du contact immédiat des murs, & même du sol du lieu où ils seront placés, sans quoi le Salpêtre, qui doit naturellement se former dans ces mêmes endroits, indépendamment de toute addition, répandroit immanquablement beaucoup d'incertitude sur le produit réel de celui qui pourroit s'être formé dans les mélanges mis en expériences.

A l'égard de l'influence de l'air dans la production du Salpêtre, c'est encore un objet essentiel, & auquel on ne peut se dispenser de donner la plus grande attention. Il paroît démontré, à la vérité, contre le sentiment des anciens, que l'air n'est point le réceptacle, ni le véhicule de l'acide nitreux tout formé; mais il est vraisemblable qu'il contribue directement ou indirectement à la production de cet acide. On sait que le concours de l'air favorise & accélère la putréfaction; & quand il n'y auroit que cette circonstance, il en résulteroit que son influence n'est point indifférente pour la production de l'acide nitreux; mais indépendamment de cette circonstance, il est très-possible que l'air entre lui-même, comme partie constituante, dans la composition de cet acide, ou qu'il fournisse quelque substance gazeuse, ou autre qui, sans être de l'acide nitreux, se trouveroit cependant un des ingrédients nécessaires à sa formation.

Ces considérations suffisent pour faire sentir combien il importe de déterminer si l'air contribue ou ne contribue point à la génération du Salpêtre; & en cas qu'il y influe, en quoi, & jusqu'à quel point son concours est nécessaire à cette opération. Cette circonstance indique dans les recherches qu'il convient de faire, une nouvelle suite d'expé-

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 11

riences toutes dirigées vers l'action de l'air ; on n'en parle ici qu'en général , parce qu'elles sont faciles à imaginer , & qu'elles ne peuvent manquer de se présenter d'elles-mêmes à ceux qui voudront s'occuper de ces travaux.

Après cet exposé des connoissances actuelles sur l'origine & la production du Salpêtre , l'Académie annonce que le sujet du Prix qu'elle propose est *de trouver les moyens les plus prompts & les plus économiques de procurer en France une production & une récolte de Salpêtre plus abondantes que celles qu'on obtient présentement , & sur-tout qui puissent dispenser des recherches que les Salpêtriers ont le droit de faire dans les maisons des particuliers.*

Elle exige que ceux qui enverront des Mémoires , exposent leurs procédés avec toute la clarté & tous les détails nécessaires , pour qu'on puisse les vérifier sans aucune incertitude , comme l'Académie se propose de le faire. Elle déclare que le Prix sera adjugé à celui qui aura indiqué le procédé le plus avantageux pour la promptitude , l'économie & l'abondance du produit , indépendamment de toute autre considération , & que quand même ce procédé résulteroit uniquement d'une application heureuse des observations & des pratiques déjà connues , il sera préféré aux plus belles découvertes dont on ne pourroit pas tirer aussi promptement la même utilité.

Ce Prix sera de 4000 livres , & sera proclamé à l'Assemblée publique de Pâques 1778. Les Mémoires ne seront admis pour le Concours que jusqu'au premier Avril 1777 inclusivement ; mais l'Académie recevra jusqu'au dernier Décembre de la même année les Supplémens & les éclaircissemens que voudront envoyer les Auteurs des Mémoires qui lui seront parvenus dans le temps prescrit.

Outre le Prix des 4000 livres , il y aura aussi deux *Accessits* ; le premier de 1200 livres , & le second de 800 liv.

Les Savans & les Artistes de toutes les Nations sont invités à concourir au Prix , & même les Associés étrangers de l'Académie : les seuls Académiciens regnicoles en sont exclus.

Les Mémoires seront lisiblement écrits en françois ou en latin.

Les Auteurs ne mettront point leur nom à leurs Ouvrages , mais seulement une sentence ou devise ; ils pourront , s'ils le veulent , attacher à leur Mémoire un billet séparé & cacheté par eux , qui contiendra , avec la même sentence ou devise , leurs noms , leurs qualités & leur adresse : ce billet ne sera ouvert , sans le consentement de l'Auteur , qu'au cas que la Pièce ait remporté le Prix , ou un des deux *Accessits*.

Les Ouvrages destinés pour le Concours , seront adressés à Paris au Secrétaire Perpétuel de l'Académie ; & si c'est par la Poste , avec une double enveloppe , à l'adresse de M. de Malesherbes , Secrétaire d'Etat. Dans le cas où les Auteurs préféreroient de faire remettre directement leur Ouvrage entre les mains du Secrétaire Perpétuel de l'Académie , ce dernier en donnera son récépissé , où seront marqués la sentence de

l'Ouvrage & son numéro, selon l'ordre ou le temps dans lequel il aura été reçu.

S'il y a un récépissé du Secrétaire pour la Pièce qui aura remporté le Prix, le Trésorier de l'Académie délivrera la somme du Prix à celui qui lui rapportera ce récépissé; il n'y aura à cela nulle autre formalité.

S'il n'y a pas de récépissé du Secrétaire, le Trésorier ne délivrera le Prix qu'à l'Auteur même, qui se fera connoître, ou au porteur d'une procuration de sa part.

L'INTENTION du Roi, suivant la lettre de M. Turgot, du 17 Août, étant de procurer aux Commissaires de l'Académie un emplacement commode, soit pour y répéter les expériences annoncées par les Concurrens, soit pour y ajouter toutes celles qui paroîtroient propres à procurer des lumières sur l'origine & sur la composition du Salpêtre. Les Commissaires louèrent, au mois d'Octobre suivant, une maison, un jardin & un grand hangar dans le fauxbourg S. Denis; & non seulement M. le Contrôleur-Général voulut bien approuver la location de 1200 livres, mais il y joignit encore une somme de 1200 l. pour subvenir aux frais des expériences.

Dans cet intervalle, M. Turgot fut instruit que l'Académie des Sciences & Arts de Besançon avoit proposé, pour la Séance publique d'Août 1766, un Prix sur la manière la moins onéreuse de fabriquer le Salpêtre en Franche-Comté; que, quoique le Prix eût été proclamé à l'époque fixée par l'Académie, les Mémoires qui avoient été couronnés n'avoient point été publiés. Il crut devoir en écrire à M. Droz, Secrétaire de l'Académie, & il le pria, si l'Académie n'y trouvoit point d'inconvéniens, de lui confier le Recueil des Mémoires manuscrits qui avoient concouru, afin qu'il pût faire extraire ce que ces Mémoires contenoient d'utile, & qu'ils ne fussent pas perdus pour la Société.

Ce Recueil parvint à M. Turgot vers la fin de Septembre; & il le fit passer aux Commissaires de l'Académie. Il y joignit quelques détails instructifs qu'il s'étoit procurés sur la fabrication du Salpêtre en Franche-Comté, & désira qu'il lui fût fait un rapport du tout.

Les Commissaires s'occupèrent de ce travail, & le rapport

fut lu dans l'Assemblée de tous les Commissaires réunis dans la maison du fauxbourg S. Denis, le 18 Novembre 1775. Comme cette Pièce contient des détails intéressans, on croit devoir la donner ici avec quelques legers changemens.

EXTRAIT détaillé du Rapport fait à M. le Contrôleur-Général des Finances par les Commissaires de l'Académie des Sciences, en Novembre 1775, en lui remettant les Pièces qui avoient concouru en 1766 pour le Prix de Besançon.

L'ACADÉMIE des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Besançon avoit proposé, pour sujet du Prix de 1766, de *determiner la manière la moins onéreuse de fabriquer du Salpêtre en Franche-Comté.*

L'Académie ayant été satisfaite de plusieurs des Pièces qui lui avoient été adressées, elle a couronné d'abord le Mémoire N°. 8, ayant pour devise : *Arte perficitur quod Natura dedit*, dont l'Auteur est M. de Vannes, Apothicaire à Besançon. Elle a en même temps témoigné sa satisfaction aux Auteurs de deux autres Pièces, en leur accordant à chacun un *Accessit*. Ces deux Pièces sont celles N°. 1^{er}, ayant pour devise : *Il y a peu de choses impossibles d'elles mêmes, & l'application pour les faire réussir nous manque plus que les moyens.* Réflexions morales de M. de la Rochefoucault, nombre 298, dont l'Auteur est M. Puricelly, Négociant, ancien Juge-Consul à Besançon; & celle N°. 3, ayant pour devise : *Bonum publicum repiando opificis commodis consulere jucundum*, dont l'Auteur est M. Janfon, Apothicaire à Besançon.

De l'examen détaillé qui a été fait par les Commissaires de l'Académie, non seulement de ces trois Mémoires, mais de tous ceux qui ont été admis au Concours, il résulte une vérité très-importante, & qui doit fixer d'une façon bien particulière l'attention du Gouvernement; c'est que, quoique le Salpêtre brut en Franche-Comté n'ait été payé jusqu'ici par les Fermiers des Poudres aux Salpêtriers que 7 à 8 sols la livre, il en coûte beaucoup davantage, soit au Roi, soit aux habitans de la Province, & que cet excédent forme une imposition très-réelle, beaucoup plus onéreuse que ne le seroit une imposition directe. Cette vérité est démontrée dans le Mémoire N°. 1^{er} de M. Puricelly : si l'on s'en rapportoit même à ses calculs, il en résulteroit que le Salpêtre de Franche-Comté coûte, tant au Roi qu'au peuple, plus de 40 sols la livre; mais sans admettre ces résultats qui paroissent exagérés, on peut au moins regarder comme à peu près certains les faits qui suivent.

Premièrement, les Salpêtriers de Franche-Comté consomment au.

moins, l'un dans l'autre, cinquante cordes de bois par année : les Communautés sont obligées de les leur fournir façonnées & rendues dans leurs ateliers sur le pied de 30 sols la corde pour le chêne, le hêtre & le foyard, & sur le pied de 24 sols pour le sapin & le bois blanc : cette fixation suffit à peine aujourd'hui pour la façon du bois ; de sorte que la valeur intrinsèque & le charroi tombent entièrement à la charge des Communautés. Quand on ne supposeroit au bois qu'une valeur de 5 livres par corde, ce qui certainement est au dessous de la valeur actuelle, il en résulteroit encore que chaque Salpêtrier coute à la Province 250 livres par an, ce qui fait pour la totalité des Salpêtriers, qui sont au nombre de cent trente, un premier objet de dépense de 32,500 l.

Secondement, le nombre des Communautés de Franche-Comté est de deux mille à peu près, dont les deux tiers, c'est-à-dire, treize cent trente-deux environ fournissent du Salpêtre ; mais comme le Salpêtrier ne revient qu'une fois tous les trois ans dans la même paroisse, il en résulte que le nombre des paroisses, exploitées chaque année, n'est que de quatre cent quarante-quatre.

Il en coute par an à chacune de ces Communautés, en mettant tout au plus bas :

1°. Pour le logement du Salpêtrier, 24 liv. ci. . . .	24 l.
2°. Pour le transport de ses ustensiles.	10
3°. Pour le charroi du Salpêtre à la raffinerie. . . .	6

TOTAL pour chaque Communauté. 40 l.

Et pour les quatre cent quarante-quatre exploitées chaque année par la totalité des Salpêtriers. 17,760

La fabrication du Salpêtre coute donc évidemment à la Province. 50,260 l.

La Franche-Comté rapporte environ trois cent cinquante mille livres de Salpêtre brut, qui, l'une dans l'autre, sont payées aux Salpêtriers 7s. 6 den., & qui forment une dépense totale pour l'Administration des Poudres ou pour le Roi, de 131,250

Trois cent cinquante milliers de Salpêtre brut content donc en Franche-Comté, tant au Roi qu'aux Communautés, 181,510 l.

C'est-à-dire, 10 sols 4 den. $\frac{1}{2}$ la livre.

On n'a point fait entrer dans ce calcul les monopoles que n'exercent que trop fréquemment les Salpêtriers : les plus adroits d'entre eux ne manquent pas de placer leurs cuveaux dans la partie de la maison où ils jugent qu'ils seront les plus incommodes à ceux qui l'habitent, souvent même dans leur chambre d'habitation ; ils effraient, ils menacent

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 15

de rester long-temps, de fouiller par-tout, & le plus souvent ils finissent par traiter pour une somme plus ou moins forte que le particulier croit devoir sacrifier à sa tranquillité; quelquefois ils composent avec la Communauté toute entière, sous prétexte de non-fourniture de bois ou autrement : la Communauté supporte les charges sans procurer de Salpêtre à l'Etat, & l'objet du Gouvernement n'est point rempli. Il est impossible d'évaluer le produit de ces manœuvres; elles sont sûrement très-profitables aux Salpêtriers & très à charge aux particuliers; & on ne doute pas qu'en les estimant au plus bas, elles ne portent au moins à 13 sols par livre le prix du Salpêtre brut en Franche-Comté, & à 18 sols celui du Salpêtre raffiné, sans compter la gêne qui reste encore pour le compte de ceux qui ne sont point en état de composer avec le Salpêtrier.

Il n'en est pas de même, il est vrai, de la fabrication du Salpêtre dans les grandes Villes, & dans les Provinces où la fouille n'est point en usage, comme dans la Touraine; mais il n'en est pas moins vrai que, même dans les cas les plus favorables, le Salpêtre coûte plus au Roi qu'il n'est réellement payé par l'Administration des Poudres. Pour connoître, par exemple, le prix que coûte au Roi le Salpêtre à Paris, il faudroit cumuler ensemble, 1°. le prix de 7 sols par livre que la Régie paye aux Salpêtriers; 2°. la gratification de 2 sols par livre qui leur est accordée par le Roi; 3°. le prix du sel marin qui leur est payé, par la Ferme Générale, à raison de 7 sols par livre; 4°. enfin, le tort qu'ils font à la Gabelle, soit par la consommation que font leurs ouvriers de sel de Salpêtre, soit par les abus qu'ils commettent même à leur insçu sur cet objet. En supposant que la production du Salpêtre dans cette Ville soit de 600,000 livres, année commune, on pourra établir le calcul suivant.

Prix de six cent milliers de Salpêtre, payés par l'Administration des Poudres, à raison de 7 sols la livre,	210,000 l.
Gratification de 2 sols par livre accordée par le Roi. . .	60,000
Prix des quatorze livres par cent, ou des quatre-vingt-quatre mille livres de sel marin, payées par la Ferme Générale, à raison de 7 sols par livres, ci.	29,400
Evaluation de la valeur à laquelle peuvent se monter les fraudes de toute espèce qui se commettent par les agens subalternes attachés à la fabrication du Salpêtre, ci. . .	15,600
TOTAL.	<u>315,000 l.</u>

D'où il suit que, quoique le Salpêtre à Paris ne paroisse coûter à l'Administration des Poudres, savoir, le Salpêtre brut que 9 sols, & le Salpêtre raffiné que 12 sols, il coûte réellement au Roi & à l'Etat, le premier 10 sols 6 den. & le second environ 14 sols; les prix de Touraine sont un peu moindres.

Ces vérités, qui ne sont peut-être pas suffisamment développées dans

Les Mémoires communiqués par l'Académie de Besançon, mais qu'on a cherché à présenter ici dans tout leur jour, conduisent à un grand nombre de conséquences & de réflexions auxquelles les Commissaires de l'Académie croient devoir s'arrêter.

La première, c'est que quand le Salpêtre brut, qu'on recueillerait en France par de nouveaux moyens, reviendrait au Roi à 10 & 12 sols la livre, il en résulterait encore une économie réelle pour la Nation, puisqu'il est démontré qu'elle le paye beaucoup davantage, sur-tout dans quelques Provinces, telles que la Franche-Comté, la Bourgogne & plusieurs autres.

La seconde, c'est que, dans les objets de fabrication & d'industrie, le régime réglementaire ne conduit pas toujours au but désiré. Avec des réglemens très-avantageux aux Salpêtriers, avec des exemptions, des privilèges, des faveurs de toute espèce, la récolte du Salpêtre s'est anéantie insensiblement en France, & de 3,500,000 livres qu'elle étoit dans le dernier siècle, lorsque la France ne possédoit encore ni la Franche-Comté, ni l'Alsace, ni la Lorraine, elle étoit tombée au commencement de la présente année 1775, au dessous de 1,800,000 livres: il est donc évident qu'il existe un vice dans le régime qui a été suivi jusqu'ici pour la fabrication du Salpêtre en France; que ce n'est point avec des réglemens seuls qu'on peut espérer de rétablir une récolte nationale suffisante pour les besoins; que c'est en multipliant les connoissances relatives à la fabrication du Salpêtre, en éclairant ceux qui s'en occupent, sur-tout en les payant mieux, & en remplaçant les privilèges, dont on abuse par une augmentation de payement en argent, qu'on peut parvenir à ce but.

Une troisième réflexion, c'est que le rétablissement de la récolte du Salpêtre en France ne peut pas être opéré par une Compagnie d'Entrepreneurs; quelque instruction, quelque zèle pour le bien public, quelque honnêteté qu'on leur suppose, on ne peut pas exiger qu'ils le portent jusqu'au point de faire le sacrifice de leur propre intérêt. Ils sont entraînés par une pente naturelle & nécessaire à se procurer du Salpêtre, au meilleur marché possible: on ne peut donc pas espérer qu'ils fassent des établissemens dispendieux & difficiles, dont le résultat seroit de leur procurer du Salpêtre à 12 s. la livre, tandis qu'en usant de leurs privilèges, ils ne le payent que 7 à 8 s. & que celui de l'Inde, en raison de sa qualité, ne leur revient pas beaucoup plus cher.

Les Commissaires de l'Académie n'ont entretenu jusqu'ici le Ministre que de ce qui concerne en quelque façon la partie économique & politique des Mémoires communiqués par l'Académie de Besançon; il leur reste à lui rendre compte de la partie physique.

Les moyens proposés dans les Mémoires pour établir une récolte de Salpêtre, indépendante de la fouille, se réduisent à quatre; des voûtes, des murailles, des fossés, des couches ou tas.

L'idée de former des voûtes avec des matières propres à produire du Salpêtre,

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 17

Salpêtre, pour les lessiver ensuite au bout d'un certain temps, paroît remonter jusqu'à Glauber. L'Auteur du N°. 5, donne pour les construire la méthode suivante :

On prend douze parties de terre à Potier.

Quatre de chaux vive.

Deux de sel marin.

On y ajoute de la fiente de pigeon & de volaille, ou du crotin de brebis délayé; on pétrit le tout avec de la paille coupée très-menue, & au lieu d'eau on emploie de l'urine ou de la lessive de fumier.

On fait sécher ces briques, & on leur fait même éprouver un léger degré de cuisson, après quoi on en construit des voûtes selon l'art. Le mortier qu'on emploie pour les mastiquer, se compose ainsi qu'il suit :

Argile, huit parties.

Chaux, huit parties.

Fiente de pigeon, ou crotin de mouton, deux parties.

On établit au dessus de la voûte une terrasse formée également d'un mélange de terre & de matières propres à la production du Salpêtre; enfin, on recouvre le tout avec de la paille, laquelle sert par la suite à composer un nouveau mélange.

Ces briques, suivant l'Auteur, se salpêtrant en peu de temps; les voûtes se dégradent, & quand on s'aperçoit qu'elles sont prêtes à tomber en ruine, on les détruit; on concasse les briques, & on les lessive.

Ces voûtes ont l'inconvénient d'occasionner une main-d'œuvre qui renchérit nécessairement le Salpêtre; mais elles ont en même temps l'avantage d'économiser le terrain, attendu que le dessous de ces voûtes forme une espèce de hangar dans lequel on peut faire des établissemens de murailles ou de couches.

On ne voit pas qu'aucun Auteur ait parlé, avant M. Pietseh, de l'établissement d'une fabrique de Salpêtre en murailles; il paroît cependant, d'après les Ouvrages de Stalh, & le Cours de Chimie de Junker, que cette méthode étoit très-anciennement usitée en Saxe & en Brandebourg. Dans ces pays & dans plusieurs autres de l'Allemagne, on n'est pas dans l'usage de clore les héritages par le moyen de haies; on y supplée par de petits murs de terre franche, de glaise ou de toute autre terre, qu'on mêle avec de la paille hachée; en très-peu de temps ces murs se salpêtrant, au point de pouvoir être lessivés avec avantage par les Salpêtriers (*).

Le parti qu'on tire de ces murs, en plusieurs endroits de l'Allemagne; pour la fabrication du Salpêtre, a sans doute donné l'idée d'en construire d'artificiels, & c'est un des objets de la dissertation de M. Pietseh. Ces murs se forment de terre & de paille hachée: on les humecte & on

(*) Ce fait est contredit par le Docteur Pietseh, dans sa Dissertation sur le Nitre.

les périt avec de l'urine ou de la lessive de fumier ; & pour empêcher que l'eau de pluie , en lessivant ces murs , n'emporte le Salpêtre , on les recouvre d'un petit toit de paille.

Ce moyen de fabriquer du Salpêtre a , comme les voûtes , l'inconvénient d'exiger une main-d'œuvre , d'occuper beaucoup de place , & d'ailleurs le petit toit de paille , dont on recouvre les murailles , ne suffit pas pour empêcher la pluie de frapper sur leurs parois dans les temps de vent ; de sorte qu'une partie du Salpêtre est entraînée aussi-tôt qu'elle est formée.

Les fosses ont un autre inconvénient ; comme le Salpêtre ne peut se former sans le contact & le renouvellement de l'air , la nitrification ne s'y fait qu'à quelques pouces de profondeur , & il est aisé de concevoir que ce moyen doit être par conséquent celui de tous qui exige le plus de terrain , & qui , par conséquent , est le moins économique.

Il paroît , tout examen fait , en discutant , les uns par les autres , les Mémoires présentés à l'Académie de Besançon , & en les rapprochant des connoissances de Chimie les plus certaines , que le moyen le plus économique & le plus avantageux de produire du Salpêtre , est de faire , sous de grands hangars , des amas de terre quelconque , pourvu qu'elle ne soit ni trop sabieuse ni trop argileuse , d'y mélanger des matières animales disposées à la putréfaction , telles que des fumiers , du crotin de mouton , de la fiente de pigeon , des vidanges , &c. d'y introduire même des végétaux , en choisissant de préférence les espèces qui contiennent une plus grande quantité de nitre ; de les arroser d'urine , de lessive de fumier , &c. enfin , de remuer fréquemment ces terres à la pelle ; premièrement , pour les entretenir toujours meubles ; secondement , pour renouveler les surfaces , & pour exposer successivement toutes les parties de la masse à l'action de l'air.

Parmi les Auteurs qui ont concouru , il en est plusieurs qui regardent comme suffisant d'élever de grands hangars , d'y amasser des terres quelconques qui ne soient pas trop compactes ; ils se persuadent qu'elles se salpêtreront d'elles-mêmes sans addition , & qu'au bout de trois ans on pourra les lessiver avec profit. Cette opinion non seulement n'est pas prouvée , mais elle est contraire même aux expériences de M. Mariotte , à celles de Lémery , & à l'opinion du plus grand nombre des Chimistes. Il est très-probable que s'il se forme du Salpêtre dans une terre exposée à l'air , sans aucune addition , ce n'est qu'en raison des matières végétales qu'elle contenoit , telles que des racines de plantes , &c. ou des matières animales qui y ont été accidentellement mêlées.

Tel est à peu près le résultat de ce que les Mémoires , qui ont concouru pour le Prix de l'Académie de Besançon , contiennent d'utile quant à la partie physique. On y trouve en général beaucoup d'affertions , mais peu de preuves : les Auteurs affirment bien qu'on peut , par telle méthode , parvenir à produire du Salpêtre ; mais aucun ne dit précisément ni qu'il en a fait , ni combien il en a fait , & , à proprement parler , il n'y a pas dans tous ces Mémoires une seule expérience.

A ce reproche on pourroit ajouter celui de ne contenir rien d'absolument neuf; presque tout ce qu'on y trouve de bon, avoit été publié auparavant par Stahl, par le Docteur Pietfch, par M. Bertrand, & par M. Grunner.

Quoique le Mémoire de M. de Vannes, qui a été couronné, ne soit pas à l'abri de ces reproches, on ne peut s'empêcher d'y reconnoître beaucoup de connoissances d'Histoire naturelle & de Chimie: l'Auteur paroît les avoir principalement puisées dans les Cours de M. de Jussieu & de M. Rouelle. Ses observations sur les défauts de la manière d'opérer des Salpêtriers de Paris, & de ceux de Franche-Comté, sont conformes aux vrais principes; & les corrections qu'il propose sont presque toutes praticables & utiles. Les Régisseurs des Poudres & Salpêtre, sans connoître les Mémoires adressés à l'Académie de Besançon, avoient déjà senti la nécessité des mêmes réformes, & il y a plus de deux mois qu'ils ont commencé à établir, chez les Salpêtriers de Paris, une suite d'expériences tendante à changer toute la forme de leur travail, à les débarrasser entièrement des eaux mères, & à les convertir toutes en Salpêtre par l'addition d'un alkali. Les avantages de cette nouvelle manière d'opérer leur ont déjà été démontrés par expériences, & il ne leur reste plus, pour en étendre la pratique, qu'à vaincre la résistance qu'apportent à ce nouveau travail les préjugés, & peut-être l'intérêt même des Salpêtriers.

Si le Mémoire couronné est celui de tous qui annonce le plus de connoissances de Physique & de Chimie, s'il est le mieux fait & le plus savant, ce n'est pas le plus instructif quant au point principal, c'est-à-dire, quant aux moyens de produire artificiellement du Salpêtre. Le Mémoire N°. 5 traite de cet objet plus à fond; & quoiqu'il ne donne rien de précis sur le produit des fosses, des couches, &c. il n'est pas difficile de voir que ce Mémoire est fait par quelqu'un qui a vu opérer & qui a opéré sans doute par lui-même. Il mérite d'autant plus d'attention, qu'il est d'un habitant de Berne, Membre de la Société Économique, & qu'il paroît que le Salpêtre ne se fabrique aujourd'hui dans cette ville que par les moyens indiqués par l'Auteur.

Ce Mémoire, au surplus, n'a point été perdu pour le Public; il a été publié, sans nom d'Auteur, dans le Recueil de la Société Économique de Berne, pour l'année 1766.

CE rapport, en faisant connoître à M. le Contrôleur Général combien la Nation étoit en retard sur les connoissances relatives à la fabrication du Salpêtre, lui fit en même temps sentir la nécessité d'enrichir la France d'un grand nombre de dissertations qui n'étoient ni traduites, ni même connues des Savans François. Il pria en conséquence les Commissaires de l'Académie de s'occuper le plus tôt possible

de faire traduire tout ce qu'ils pourroient rassembler d'intéressant sur cette matière dans les pays étrangers, & d'en publier un Recueil. Les personnes les plus distinguées par leur rang & par leurs connoissances voulurent bien les seconder. M. le Duc de la Rochefoucault avoit déjà reçu de Suède quelques éclaircissemens sur la manière dont on fabriquoit le Salpêtre dans ce Royaume ; il avoit découvert qu'il existoit plusieurs instructions qui avoient été publiées par le Conseil de Guerre, & il écrivit pour se les procurer. D'un autre côté, M. Bær, Secrétaire d'Ambassade, voulut bien prendre la peine de les traduire : enfin, les Commissaires de l'Académie rassemblèrent tout ce que les Auteurs anciens & modernes purent leur procurer de connoissances relatives à leur objet, & dès le mois de Janvier 1776, ils se virent en état de commencer l'impression.

Les Régisseurs des Poudres ne voulurent point le céder pour le zèle aux Commissaires de l'Académie, & pour rendre ce travail encore plus utile à la pratique, ils en formèrent une espèce de résumé en forme d'instruction. Telles sont les circonstances qui ont donné lieu à deux Ouvrages ; le premier, intitulé : *Recueil de Mémoires & d'Observations sur la formation & sur la fabrication du Salpêtre, par MM. Macquer, d'Arcy, Lavoisier, Sage, & Baumé, Paris, 1776, un volume in-8°. de 622 pages, chez Panckouke, Libraire, rue des Poitevins, hôtel de Thou.* Le second, *Instruction sur la fabrication du Salpêtre, de l'Imprimerie Royale, Paris, 1777, in-4°. de 85 pages, avec figures, par les Régisseurs des Poudres & Salpêtres.*

L'objet du Précis historique que publient aujourd'hui les Commissaires de l'Académie, étant de réunir dans un même volume & sous un même point de vue tout ce qui a été fait de plus important sur la formation & la fabrication du Salpêtre, il entre dans leur plan de donner un extrait abrégé des deux Ouvrages qu'ils viennent de citer.

EXTRAIT du Recueil de Mémoires & d'Observations sur la formation & la fabrication du Salpêtre, publié en 1776, par MM. Macquer, Lavoisier, d'Arcy, Sage, & Baumé.

LES Commissaires de l'Académie n'ont pas cru devoir s'occuper dans ce Recueil, des substances que les Anciens ont décrites sous le nom de *Nitrum*. Pline, il est vrai, dans plusieurs endroits de ses Ouvrages, parle d'une substance saline, d'une espèce de nitre qu'on retire des lacs de la Perse, & des plantes par la combustion; mais comme il est évident, d'après les paroles mêmes de l'Auteur, que ce qu'il décrit sous ce nom n'est point le nitre, le Salpêtre des Modernes, mais un alkali minéral ou végétal, & principalement celui qui est connu sous le nom de *Natrum*; ils ont regardé comme inutile d'insérer dans ce Recueil un extrait de ses Ouvrages. On en peut dire autant de plusieurs Auteurs, qui ont écrit depuis Pline sur le Nitre, & qui n'ont fait, en quelque façon, que le copier: tels sont *Dioscorides, Agricola, Ferrante Imperato, &c.*

En rejetant tout ce qui ne s'applique pas évidemment au nitre des Modernes, les Commissaires de l'Académie ont été ramenés jusqu'au temps de Glauber, & c'est par l'extrait de ses Ouvrages, que commence le Recueil qu'ils ont donné au Public. Comme les recherches de cet Auteur sont le germe de tout ce que nous avons encore aujourd'hui de mieux fait sur cette matière, ils ont cru devoir exposer, dans quelque détail, ses expériences & ses idées; mais ils ont cru devoir prévenir en même temps, qu'on ne doit pas les adopter sans réserve: il règne dans les écrits de ce Chimiste, un ton de jactance, un mystère affecté qui tient au langage de l'Alchimie, & ils préviennent qu'on ne peut se défendre, en les lisant, de quelque défiance sur la certitude des résultats.

En analysant les Ouvrages de Glauber, on voit qu'il attribuoit au Salpêtre trois origines différentes; il pensoit, 1°. que ce sel étoit tout formé dans les végétaux, & qu'il passoit de là dans les animaux, qui s'en nourrissoient par les voies de la digestion; 2°. qu'il se produisoit une quantité considérable de ce sel, par la putréfaction des matières végétales & animales; 3°. enfin, qu'indépendamment de ce Salpêtre, en quelque façon factice, il s'en rencontroit de naturel dans le règne minéral; & il cite des carrières, des montagnes entières, qui en contiennent en grande abondance. On voit donc que, suivant cet Auteur, lorsqu'on mêle ensemble des terres, des matières animales & végétales, on obtient avec le temps, & à mesure que les matières animales & végétales se sont détruites par la putréfaction, 1°. le Salpêtre qui existoit tout formé dans la terre; 2°. celui qui étoit tout formé dans les matières végétales

ou animales qu'on a employées; 3°. enfin, celui qui est en quelque façon l'ouvrage de la putréfaction. Glauber donne, d'après ces principes, différentes méthodes pour obtenir du Salpêtre. Quelques-unes de ces méthodes ont été vérifiées depuis avec succès, & elles ont servi de base aux établissemens qui ont été faits en Suède, en Prusse, & dans plusieurs autres endroits; quelques autres, ou n'ont point été éprouvées depuis lui, ou l'ont été sans succès.

Ce Chimiste croyoit à la conversion du sel marin en Salpêtre, & il donne plusieurs moyens pour l'opérer; mais comme il est démontré qu'on obtient du Salpêtre par la plupart des méthodes qu'il donne, sans qu'on soit obligé d'ajouter du sel marin au mélange, il y a toute apparence que le Salpêtre, que Glauber regardoit comme un résultat de la conversion, étoit réellement de formation nouvelle: au reste, les expériences multipliées qui ont été faites sur cet objet, depuis la proposition du Prix, ont prouvé, d'une manière démonstrative, que cette conversion est absolument imaginaire.

Le célèbre Stahl, qui a beaucoup écrit sur le Nitre, en différens temps, est d'une opinion entièrement différente de celle de Glauber. L'acide constitutif du Salpêtre n'est autre chose, suivant cet Auteur, qu'une modification de l'acide universel, une combinaison de l'acide vitriolique, avec le principe inflammable, avec le phlogistique qui s'émane des matières en putréfaction: il donne même différens procédés chimiques pour obtenir de l'acide nitreux, ou plutôt pour convertir l'acide vitriolique en acide nitreux; mais les expériences modernes, dont on rendra compte dans la suite, ont renversé entièrement toute cette théorie, & il n'est pas plus permis de croire à la conversion de l'acide vitriolique, qu'à celle de l'acide marin en acide nitreux.

On vient de voir que Glauber attribuoit au nitre trois origines différentes. M. Lémery le fils, dans deux Mémoires qu'il donna à l'Académie en 1717, n'en admet qu'une seule; il s'efforce de prouver que le nitre est l'ouvrage de la végétation; qu'il existe tout formé dans les végétaux; qu'il passe de ces derniers dans les animaux par la nutrition; enfin, que le nitre qu'on retire par lixiviation, des terres dans lesquelles on a mêlé des substances végétales ou animales, n'est autre chose que celui qui existoit tout formé, & qui a été séparé par la fermentation des parties huileuses & mucilagineuses qui le masquoient.

Plusieurs Auteurs anciens avoient avancé, sans expériences & sans preuves, que le nitre tiroit son origine de l'air; que l'atmosphère étoit le magasin universel du nitre, & ils admettoient des espèces d'aimant propre à l'attirer & à le fixer. Quoique Glauber, & sur-tout Stahl, eussent écarté cette opinion, c'est principalement à M. Lémery, & avant lui à M. Mariotte, qu'on a l'obligation d'avoir prouvé par des faits, que l'action de l'air seul ne suffisoit pas pour produire du nitre; que des terres, de quelque nature qu'elles fussent, ne se salpêtroient pas d'elles-mêmes

à l'air , lorsqu'elles étoient isolées , & qu'elles ne contenoient aucune substance ni animale ni végétale.

Quoique M. Pourfour du Petit , Membre de l'Académie , ne se soit point occupé spécialement de l'origine & de la formation du Salpêtre , les Commissaires ont cru devoir , pour rendre ce Recueil plus complet , y insérer un très-bon Mémoire qu'il a donné en 1729 , sur la précipitation du sel marin dans la fabrique du Salpêtre.

Pendant que les Chimistes & les Physiciens de différentes Nations s'occupoient de recherches sur le Salpêtre , les Souverains de plusieurs États de l'Europe cherchoient à tirer parti de leurs connoissances , & à assurer à leurs États une récolte de Salpêtre suffisante pour leurs besoins. Dès 1745 , le Conseil de Guerre en Suède avoit reconnu la nécessité de changer la forme de l'administration des Poudres & Salpêtre , de soulager le peuple de la gêne de la fouille , & de le décharger des impositions indirectes qui en étoient une suite. Les personnes les plus instruites sur la formation du Salpêtre ayant été consultées , le Conseil de Guerre publia , dès 1747 , une instruction sur la manière de produire ce sel par des méthodes artificielles. Cet Ouvrage , très-intéressant , sur-tout relativement à l'époque à laquelle il a été publié , traite successivement , dans différens chapitres & dans différens paragraphes , 1°. du choix de l'emplacement d'une nitrière ; 2°. de la construction du bâtiment ; 3°. de la manière d'en éloigner les eaux ; 4°. des matières tirées des trois règnes qui peuvent concourir à la formation du Salpêtre ; 5°. des règles fondamentales qui doivent guider ceux qui désirent former des établissemens de nitrières ; 6°. du mélange des terres ; 7°. de la formation des couches ; 8°. des matières propres aux arrosages , & des moyens de les employer ; 9°. du lessivage , de l'évaporation , & de la cristallisation du Salpêtre ; 10°. du produit des nitrières , suivant les dimensions du hangar. Cet Ouvrage est accompagné de planches très-détaillées , & de tout ce qui peut contribuer à en rendre l'intelligence facile ; c'est une espèce de Traité élémentaire , qui laisse peu de chose à désirer sur la formation du Salpêtre par le moyen des couches.

Le Conseil de Guerre , en publiant cette instruction , invitoit les particuliers à se livrer à ce genre d'entreprise , & promettoit des encouragemens & des gratifications à ceux qui établiroient des ateliers de fabrication.

Tandis qu'on élevoit en Suède des hangars , des pyramides , &c. le Roi de Prusse multiplioit dans ses États la production du Salpêtre par une méthode différente. Il prescrivit , par une Ordonnance du 18 Janvier 1748 , à chaque Communauté , Bourg & Village , de construire une certaine quantité de murailles épaisses , composées de terre , de paille & autres végétaux , & de les défendre des injures de l'air par un petit toit de paille. Dans la même année , un Prix fut proposé par l'Académie de Berlin , sur la fabrication du Salpêtre , & le Prix fut remporté en 1749 , par le Docteur Pietzsch. Ce Chimiste , dans sa

Differtation, qui fut imprimée en François l'année suivante, prétend; comme Stahl, que l'acide du nitre est composé d'un acide vitriolique, en quelque façon affoibli par le phlogistique qui s'échappe des matières végétales & animales en putréfaction; mais loin que les expériences qu'il rapporte en faveur de son opinion, soient décisives, elles ont au contraire été détruites, & toute cette théorie renversée par les expériences de plusieurs des Concurrents au Prix.

M. Pietſch, après avoir établi, dans le commencement de sa Differtation, son opinion sur les parties constitutives du nitre, passe à la formation de ce sel. Les circonstances qui lui paroissent les plus propres à la favoriser, sont, 1°. la présence d'une terre calcaire, qui fixe l'acide du nitre, & qui lui fournisse une base; 2°. la grande porosité de la terre, qui laisse un libre passage à l'air; 3°. la putréfaction des matières végétales ou animales, & l'émanation de l'alkali volatil qui s'en dégage; 4°. une certaine proportion de chaleur & d'humidité.

Cette Differtation de M. Pietſch, sur le Salpêtre, est suivie d'un Appendice du même Auteur, intitulé : *Pensées sur la multiplication du Nitre*. Il y prouve d'abord, que les végétaux qui croissent dans un terrain quelconque, ont la propriété d'attirer & de se rendre propre une grande partie du nitre qu'il contient. Il entre ensuite dans quelques détails sur la composition des murs ordonnés par Sa Majesté le Roi de Prusse. Il établit, 1°. que la terre qui sert de base à ces murailles, doit contenir de la terre calcaire; si même on vouloit obtenir tout d'un coup du nitre parfait, il faudroit employer un alkali fixe quelconque, & le mêler avec la terre: il conseille à cet égard de faire ramasser avec soin les cendres pour les faire entrer dans la composition des murs; 2°. que la terre noire qui se trouve à quelques pouces sous le gazon, est une des plus disposées à se salpêtrer; 3°. que de tous les excréments des animaux, la fiente de pigeon est celle qui réussit le mieux pour la fabrication du Salpêtre.

Peu de temps après la publication de la Differtation de M. Pietſch, la fabrication du Salpêtre devint l'objet des travaux de plusieurs Membres d'une Société Economique naissante; M. Elie Bertrand, M. Grunner, & un Auteur anonyme, publièrent, dans le Recueil de la Société Economique de Berne, chacun un Mémoire sur cet objet.

Le Mémoire de M. Bertrand roule principalement sur la construction des murailles à Salpêtre de Prusse; sur les matières qui entrent dans leur composition; enfin, sur la manière de lessiver les terres, & de faire évaporer la lessive.

M. Grunner, dont l'Ouvrage parut quelque temps après celui de M. Bertrand, instruit par sa propre expérience, crut devoir condamner l'usage des murailles, des voûtes & des fosses; il prétendit que les murailles étant faites d'une terre pétrie, d'une espèce d'argile, l'air ne pénétrait pas assez facilement dans l'intérieur de la masse, & que le succès des murailles en Prusse ne tenoit qu'à ce qu'elles étoient faites

aux

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 25

aux dépens des Communautés, & que le temps & la main d'œuvre conséquemment n'étoient comptés pour rien. Quant aux voûtes, la main d'œuvre en est, suivant lui, trop chère; enfin les fosses, à cause du défaut de circulation d'air, ne produisent du Salpêtre qu'à la longue, & on est jusqu'à dix & vingt ans pour en obtenir une très-petite quantité.

M. Grunner se trouve ramené, par ces réflexions, à la méthode de Suède, c'est-à-dire, à la construction de hangars sous lesquels on amasse des terres qu'on dispose par couches, ou par pyramides. Il conseille de les faire aux moindres frais qu'il sera possible, de les couvrir en chaume, d'y amonceler des débris de murailles calcaires, des terres déjà salpêtrées, d'y mêler beaucoup de cendres, enfin de les arroser avec de l'urine putréfiée, de la lessive de fumier, de l'eau des égouts des villes. Il est nécessaire, suivant lui, de remuer souvent les terres, afin qu'elles présentent successivement à l'air des surfaces multipliées. Par cette méthode on peut obtenir en peu de temps, sans dépense & sans grande difficulté, une récolte de Salpêtre fort abondante.

L'Ouvrage de l'Auteur anonyme traite, comme celui de M. Grunner, de tous les moyens connus de fabriquer du Salpêtre; des voûtes, des tuyaux, des murailles, des fosses, des couches, &c. Il ne pense pas aussi défavorablement des voûtes, que M. Grunner; il donne le moyen de les composer, de les élever, & il assure qu'on peut en tirer un très-grand parti. Les tuyaux sont, suivant lui, plus chers que les voûtes. Quant aux murailles, il les rejette entièrement. Enfin, il se décide pour les fosses & pour les couches, & principalement pour ces dernières. Il prescrit, comme M. Grunner, de placer les couches sous des hangars couverts en paille. On peut donner, suivant lui, aux couches jusqu'à huit à dix pieds de largeur, sur la longueur qu'on juge à propos; on en forme un aussi grand nombre que le hangar peut en contenir, en laissant entre elles des sentiers pour la manœuvre des Ouvriers. L'Auteur prescrit de mêler avec les terres, de la chaux, de la cendre, du mâche-fer, un peu de vitriol, & un peu d'alun; mais il est prouvé aujourd'hui que les trois dernières matières ne servent à rien, & que les deux premières mêmes pourroient être nuisibles, si on les introduisoit dans les couches en trop grande quantité. On donne aux couches ou tas une figure triangulaire, c'est-à-dire, qu'on les termine en espèce de toit. On dispose au fond de ces tas deux claies qui s'arc-boutent l'une contre l'autre, & qui ménagent en dessous un courant libre à l'air; enfin on saupoudre ces couches pyramidales avec du sel marin, & on les arrose tous les quinze jours avec de l'urine. Quand la surface de la couche se durcit, on la ratifie à la surface avec un rateau de fer, qui rend la terre plus meuble & perméable à l'air. Ces couches, suivant l'Auteur, peuvent être lessivées au bout d'un an.

Il pense que les salpêtrières doivent être placées de préférence dans

les environs des grandes villes, à cause des fumiers, des urines & des matières animales qu'on y trouve en abondance. Les balayures mêmes des maisons & des rues sont très-propres à la production du Salpêtre. Il en est de même des débris des boucheries, des ossemens des animaux, &c. En général, il n'est point de matières susceptibles de putréfaction qu'on doive rejeter.

On trouve, à la suite de cette Dissertation, un extrait de deux lettres adressées à la Société Economique de Berne, par M. Neuhaus, sur la formation du Salpêtre. Il paroît qu'il a éprouvé avec quelque succès une des méthodes de Glauber; elle consiste à amasser dans un même endroit de la maison, toutes les matières susceptibles de se putréfier, & de les y laisser pourrir. Il a tiré d'un tas qui s'étoit ainsi anoncé pendant l'espace de sept ans, douze quintaux de Salpêtre; la surface de terrain occupée par le tas, étoit environ de vingt-cinq pieds en carré.

Quoique les trois Mémoires dont on vient de donner l'extrait ne contiennent rien d'absolument neuf, & qui ne se trouve, à proprement parler, dans Glauber, dans la Dissertation de M. Pietſch & dans l'Instruction Suédoise, les Commissaires de l'Académie ont cru qu'on les verroit avec plaisir dans le Recueil qu'ils ont publié, parce que les Auteurs annoncent avoir fait des expériences par eux-mêmes, & parce que les méthodes qu'ils proposent diffèrent, en plusieurs points importants, de celles de Prusse & de Suède.

Tandis que la production artificielle du Salpêtre faisoit des progrès rapides en Allemagne, la France étoit dans une inaction absolue sur cet objet; la fouille dans les maisons des particuliers continuoit à fatiguer les habitans de la campagne, & quelques provinces ressentoient plus vivement que les autres les inconvéniens de cette méthode.

Ce fut dans ces circonstances que l'Académie de Besançon, dont les travaux ont toujours été dirigés au plus grand avantage de la Société, crut qu'il étoit important d'appeler l'instruction & les lumières au secours du Peuple; elle proposa en conséquence, en 1765, pour sujet de son Prix annuel, de déterminer la manière la plus économique & en même temps la moins onéreuse pour la Franche-Comté, de fabriquer le Salpêtre en grand. On a déjà donné plus haut une idée des principaux abus développés dans les Mémoires admis au concours. Les Auteurs proposent, pour y remédier, l'établissement de nitrières artificielles, la construction de hangars; & ils ne font que répéter à cet égard ce qui a été dit par Glauber, par Stahl, par le Docteur Pietſch, & que ce qui a été publié dans les instructions Suédoises & dans les Mémoires de la Société Economique de Berne. Quelques-uns proposent de faire faire les établissemens aux frais du Roi; d'autres de les faire faire aux dépens des Communautés.

Cependant on continuoit toujours en Suède de multiplier les établissemens des nitrières artificielles, & les connoissances ne cessoient de faire

de nouveaux progrès dans ce Royaume. La difficulté qu'avoit l'air de pénétrer jusque dans l'intérieur des terres amoncelées dans les fosses, étoit le seul défaut qu'on pût leur reprocher; M. Gadd entreprit de le corriger. Il présenta, en 1757, au Collège de la Guerre, un nouveau projet de fosses dans lesquelles il introduisoit de l'air par des espèces de tuyaux d'airage, à l'instar de ceux qu'on emploie dans les mines. Ce projet fut accueilli par le Gouvernement, & il fut même accordé à M. Gadd des fonds pour accélérer son exécution. M. Berger, Conseiller de la Guerre, perfectionna même encore l'idée de M. Gadd, & proposa, dans un Mémoire qu'il donna sur le même sujet, de placer la terre destinée à la formation du Salpêtre sur un faux fond de planches distant de deux pieds environ du sol, d'y percer un grand nombre de trous, afin que l'air pût avoir un accès presque aussi libre par-dessous la masse que par-dessus. Enfin, en 1771, M. Abraham Granit publia, en Suédois, une nouvelle Dissertation sur les moyens d'augmenter la fabrication du Salpêtre en Suède. Il y fait voir que la circulation de l'air est le moyen le plus efficace pour accélérer la formation de ce sel, & il va jusqu'à prétendre qu'on peut parvenir à salpêtrer assez promptement des terres, pour qu'on puisse les lessiver deux fois dans un été. Il regarde, avec raison, comme inutile, le mélange de sel marin, de sels vitrioliques & de chaux avec les terres propres à se salpêtrer; & il se persuade même que ces matières, lorsqu'on les emploie au delà de certaines proportions, peuvent nuire à la formation du Salpêtre, en ce qu'elles retardent les progrès de la putréfaction. M. Granit n'est pas non plus dans l'opinion que l'acide nitreux soit une modification de l'acide vitriolique; il prétend également que l'alkali volatil n'entre point dans sa composition; qu'il ne peut contribuer à sa formation que comme lui fournissant le principe inflammable. Enfin, il réfute l'opinion du nitre aérien. Toutes ces idées sont très-conformes aux découvertes qui ont été faites depuis.

M. Granit termine son Mémoire par des détails très-intéressans sur la manière d'extraire le Salpêtre des terres dans lesquelles il s'est formé. La méthode qu'on emploie en Suède diffère peu de celle qu'on emploie en France.

Un Mémoire publié la même année en Pologne, par M. Jean-Chrétien Simon, annonce que les connoissances relatives à la fabrication artificielle du Salpêtre, avoient également pénétré dans ce Royaume. Ce Mémoire contient des détails très-étendus sur l'établissement des nitrières artificielles, sur les dépenses qu'elles exigent, sur le produit qu'on peut en espérer: on y traite de la nature des terres qu'il convient d'employer, de la préparation qu'il convient de leur donner, de la proportion des mélanges, des arrosages, &c. Il est aisé de voir que ce Traité a été calqué sur celui qui avoit été publié en Suède en 1747; mais l'Auteur y a ajouté le résultat de sa propre expérience; & , à cet égard, son Ouvrage est précieux; il blâme l'usage des murs & des fosses, & s'en tient aux couches ou pyramides élevées & construites sous des hangars.

Tel étoit à peu près en Europe l'état des connoissances sur la fabrication du Salpêtre, à l'époque du Prix proposé par l'Académie des Sciences. Mais tandis qu'un grand nombre de Savans travailloient en silence dans la vûe d'obtenir la Palme Académique qui leur étoit offerte, d'autres, sans attendre cette époque, se font empressés d'offrir au Public le tribut de leurs connoissances; & les Commissaires de l'Académie ont pensé qu'ils devoient faire jouir la Société, le plus promptement qu'il seroit possible, de leurs Mémoires, en les imprimant dans leur Recueil.

Le premier de ces Mémoires est de M. le Comte de Milly, que l'Académie a compté depuis parmi ses Membres. Il y donne une description détaillée d'une nitrière artificielle, qu'il a eu occasion de voir en Allemagne. Sans s'arrêter à des dissertations vagues sur la nature du Salpêtre, sur sa composition, il passe rapidement aux faits; il décrit avec précision le bâtiment qui forme la nitrière, la nature des terres qu'on y emploie, les matières qu'on y mélange, leur proportion, la disposition des tas, leur arrosage; enfin il conduit le Salpêtre depuis l'instant où il se forme jusqu'à sa dernière cristallisation & à son raffinage. Ce Mémoire est accompagné de figures, & les descriptions y sont faites avec tant de clarté, qu'il est aisé à quiconque voudroit former un établissement de ce genre, de trouver dans l'Ouvrage de M. de Milly, tous les détails dont on a besoin pour opérer avec certitude.

Peu de temps après, M. Tronson du Coudray, Officier d'artillerie, & Correspondant de l'Académie, communiqua à cette Compagnie un Mémoire sur les méthodes employées en Prusse & à Malthe pour la génération artificielle du Salpêtre. Ce Mémoire fut bientôt suivi d'un autre de M. le Chevalier Desmazis, qui fut adressé au Ministre. Quoique ces deux Mémoires aient plusieurs choses qui leur sont communes, les Commissaires de l'Académie ont pensé qu'il pourroit être utile de les publier l'un & l'autre.

La fabrication du Salpêtre dans la nitrière de Malthe, se fait à peu près de la même manière qu'en Suède, c'est-à-dire, sous des hangars; on y emploie de la terre calcaire la plus légère, la plus poreuse & la plus meuble; on en forme des pyramides ou couches triangulaires alongées, en y mêlant alternativement de six pouces en six pouces un lit de fumier. On arrose ces pyramides avec de l'urine putréfiée, qu'on amasse, pour cet objet, dans des citernes.

M. Clouet, Régisseur des poudres, ayant eu occasion de rassembler des observations très-intéressantes sur la manière dont se fabrique le Salpêtre dans l'Inde, en a communiqué le résultat à l'Académie. Toutes les terres végétales, d'après son Mémoire, du moins dans certaines parties de l'Inde, sont de véritables nitrières naturelles. Le Salpêtre s'y forme en abondance pendant la saison sèche; il y végète, pour ainsi dire, & paroît à la surface en petites aiguilles de deux ou trois lignes. Lorsque la saison des pluies est arrivée, l'eau du Ciel dissout le Salpêtre,

& l'entraîne à une profondeur plus ou moins grande ; mais si-tôt que la terre a repris un certain degré de sécheresse , il remonte à la surface. Il paroît qu'il est des cantons où l'on peut ainsi recueillir du Salpêtre chaque année en abondance , & sans que la quantité en paroisse diminuer l'année suivante. Ce Salpêtre est naturellement à base d'alkali fixe , & on n'a pas besoin de cendres pour l'amener à l'état de Salpêtre parfait.

Un fait très-singulier , rapporté par M. Clouet , d'après l'autorité de M. Perot , c'est qu'il existe dans le Royaume de Cachemire , des mines d'où l'on tire du Salpêtre en masse , à peu près de la même manière qu'on tire de la pierre à plâtre aux environs de Paris. Le Salpêtre se trouve dans ces mines , en bancs d'une certaine épaisseur , & il prétend qu'on en tire de même dans les Royaumes de Siam & de Pégu.

Une autre remarque importante , c'est que , malgré la grande abondance de Salpêtre qui se trouve tout formé dans l'Inde , on ne néglige pas d'appeler l'Art au secours de la Nature , pour favoriser sa production. On y élève des hangars , on y arrose les terres avec de l'urine , & cette même méthode se suit à Manille & à Kanton.

Une réflexion que les Commissaires de l'Académie croient devoir faire sur le Mémoire de M. Clouet , c'est qu'il ne seroit pas impossible qu'on eût confondu dans les éclaircissemens qui lui ont été fournis , le nitre & le natrum. Il paroît en effet que ce dernier sel est une substance minérale fossile , qui se trouve quelquefois en masse dans l'intérieur de la terre ; mais on n'a pas jusqu'ici de preuves suffisantes qu'il existe du Salpêtre dans de semblables circonstances.

Il paroît , d'après un Mémoire du Père d'Incarville , que le Salpêtre n'est pas moins abondant en Chine que dans les Indes ; on l'y recueille de même en plein air , dans les temps de sécheresse. Ce Mémoire se trouve dans le quatrième volume des Mémoires présentés à l'Académie des Sciences. Les Commissaires de l'Académie ont cru devoir rapprocher l'Extrait de ce Mémoire de celui de M. Clouet.

Tandis qu'on cherchoit de toutes parts à rassembler des connoissances sur le Salpêtre naturel de l'Inde & de la Chine , M. Bowles , dans son Histoire Naturelle d'Espagne , apprenoit aux Savans que ce sel n'étoit peut-être pas moins abondant dans ce Royaume que dans l'Inde même ; que près d'un tiers des terres incultes des Provinces Orientales & Méridionales d'Espagne contenoient du Salpêtre naturel ; que pour obtenir ce sel , il suffisoit de labourer , deux ou trois fois en hiver & au printemps , les champs qui sont près des villages ; qu'en ramassant ensuite , au mois d'Août , la couche superficielle de la terre , on en pouvoit tirer , par lixiviation , une grande quantité de Salpêtre. Ce sel , comme celui de l'Inde , est naturellement à base d'alkali fixe : il contient de vingt à quarante livres pour cent de sel marin. Les mêmes terres , qui ont été lessivées une année , étendues l'année suivante , & exposées de nouveau à l'air , rendent communément une égale quantité de Salpêtre.

Ce n'est , à ce qu'il paroît , que depuis peu d'années qu'on a essayé de fabriquer du Salpêtre dans l'Amérique. Les Papiers Anglois de 1775 , nous apprennent que les magalins à tabac sont de vraies nitrières ; qu'en mêlant la terre , qui forme le sol de ces magalins , avec des rebuts de feuilles de tabac , & en l'humectant avec la lessive de ces mêmes feuilles , il s'y forme , en peu de temps , de beau Salpêtre , qui se montre en efflorescence à la surface. On a soin de balayer de temps en temps ce Salpêtre , & de le mettre à part pour le purifier suivant les méthodes ordinaires.

Quoique le Mémoire lu en 1776 à l'Académie , par M. de Lavoisier , sur un moyen de décomposer & de recomposer l'acide nitreux , soit plus théorique que pratique , & qu'il n'ait qu'un rapport éloigné avec les méthodes connues de fabriquer du Salpêtre , les Commissaires n'ont pas cru qu'il fût inutile de le faire insérer dans leur Recueil , & il est possible , en effet , qu'il ait ouvert les yeux des Concurrans sur les opérations de la Nature dans la formation de l'acide nitreux , puisqu'il paroît aujourd'hui prouvé que les matériaux qu'elle y emploie sont dans l'état gazeux ou aériforme.

Quoiqu'il en soit , M. de Lavoisier prouve dans ce Mémoire , que l'acide nitreux peut se résoudre , se partager en deux substances aériformes , l'air nitreux & l'air vital ou déphlogistiqué , & qu'en réunissant ces deux principes , on réformé de l'acide nitreux. La quantité d'air vital qui entre dans la composition de cet acide , est , d'après des expériences publiées depuis par M. de Lavoisier , environ du quart de son poids ; l'air nitreux y entre à peu près pour un autre quart ; le reste est du phlegme , ou de l'eau.

Le Recueil est terminé par l'Extrait d'un Mémoire publié par le Père d'Incarville , sur la manière de recueillir le Salpêtre en Chine. Il paroît qu'on le tire par l'exiviation des terres végétales.

TEL est le tableau raccourci des connoissances que les Commissaires avoient rassemblées dans le Recueil qu'ils ont publié en 1776. On va rendre également un compte abrégé de l'instruction des Régisseurs.



*EXTRAIT de l'Instruction publiée en 1777, par MM. les
Régisseurs des Poudres.*

CETTE Instruction est divisée en dix-sept articles : on y traite d'abord, d'une manière élémentaire & succincte, de la nature de l'acide nitreux, & des principes qui entrent dans sa composition; on y annonce que, conformément aux expériences modernes, cet acide est, en grande partie, composé d'air très-pur, lequel est fixé & combiné avec une substance encore inconnue; que cet acide, une fois formé, est susceptible de se combiner avec un grand nombre de substances; qu'il peut, par exemple, s'unir avec les terres calcaires, les alkalis fixes, les substances métalliques, &c. & qu'il résulte de ces différentes combinaisons un grand nombre de sels neutres, connus sous le nom générique de nitre; mais que celui qu'on a qualifié particulièrement du nom de Salpêtre, est le résultat de l'union de l'acide nitreux avec l'alkali fixe végétal.

De ces connoissances élémentaires sur la nature de l'acide nitreux, les Régisseurs des poudres passent aux moyens que la Nature paroît employer pour le former. Sans remonter aux causes premières, ils font observer que le Salpêtre se forme pendant la putréfaction & la décomposition des substances végétales & animales; d'où ils concluent que tout ce qui tend à entretenir & à accélérer la putréfaction, tend en même temps à favoriser la formation & la multiplication du Salpêtre.

Ces vûes générales les conduisent à l'examen des différentes méthodes qui ont été publiées principalement en Allemagne, pour produire artificiellement du Salpêtre. Ils discutent les avantages & les inconvéniens des fosses, des murailles, des pyramides, des voûtes, des couches ou tas, & ils croient devoir donner la préférence à ces dernières. Les articles IV, V, VI, VII, VIII sont en conséquence employés aux détails de la construction des hangars, du choix des terres, de la manière de former les couches, de les traiter, de les arroser : ils insistent sur la nécessité de former le premier fond des nitrières avec des terres déjà salpêtrées; on obtient, par ce moyen, une jouissance plus prompte & une régénération plus facile & plus sûre. L'article VIII a principalement pour objet, d'indiquer aux habitans de la campagne des moyens faciles & peu dispendieux de fabriquer du Salpêtre.

Ce n'est point assez d'avoir produit du Salpêtre, il faut ensuite l'extraire & le séparer des terres dans lesquelles il s'est formé. Or, ce sel étant soluble dans l'eau, tandis que la terre est insoluble, il en résulte un moyen simple de faire le départ de ces deux substances, & d'obtenir le

Salpêtre seul en dissolution dans l'eau : c'est ce qu'on nomme *lessive* ; *lexiviation* , *lessivage*. Les Régisseurs développent les principes d'après lesquels cette opération doit être conduite ; ils indiquent la construction d'un pèse-liqueur qui exprime la quantité de Salpêtre que contient chaque quintal d'eau ; enfin ils exposent les moyens de laisser le moins de Salpêtre qu'il est possible dans les terres , & d'en concentrer au contraire le plus qu'il est possible , dans une médiocre quantité d'eau , pour diminuer les frais d'évaporation.

L'eau une fois chargée du Salpêtre qui étoit contenu dans la terre , il reste à séparer le Salpêtre d'avec l'eau , & c'est ce qui s'opère par l'évaporation & la cristallisation. Ces deux objets sont traités dans l'article X.

Il s'en faut beaucoup que tout le Salpêtre qui existe dans les matériaux salpêtrés , soit à base d'alkali fixe végétal. Une portion très-considérable est à base terreuse : il en résulte un sel déliquescent qui n'est presque pas susceptible de cristalliser , & qui , loin d'être propre à la fabrication de la poudre , la gâte & l'altère , pour peu qu'il y soit introduit en quantité sensible. L'art de se débarrasser de ce sel consiste à le décomposer par l'alkali fixe végétal. Ce dernier ayant plus d'affinité avec l'acide nitreux , que n'en a la terre , la précipite & prend sa place , & il résulte de cette nouvelle combinaison de vrai Salpêtre. Jusqu'à l'époque de la publication de l'instruction des Régisseurs , les Salpêtriers ne s'étoient jamais servis que de cendres pour opérer la décomposition du nitre à base terreuse ; mais comme les cendres sont plus ou moins chargées d'alkali , que quelques-unes n'en contiennent point du tout , ils opéroient sans certitude comme sans principe : ils manquoient souvent leur objet , & ils introduisoient quelquefois même dans le Salpêtre des sels qui nuisoient à sa qualité , & dont on avoit ensuite bien de la peine à le dépouiller. La cendre d'ail-leurs est une matière chère & précieuse , que plusieurs autres Arts partagent avec les Salpêtriers , & il arrivoit souvent que leurs travaux se trouvoient suspendus ou au moins ralentis par la rareté de cette matière. Les Régisseurs , après avoir prouvé que la cendre n'agit qu'en raison de l'alkali fixe qu'elle contient , font voir qu'on peut y substituer la potasse , qui n'est autre chose que ce même alkali , qu'on extrait des cendres dans les pays où le bois est abondant. En employant cet alkali dont la qualité est uniforme ou au moins facile à déterminer , le travail des Salpêtriers prend une marche méthodique & assurée ; ils ne sont plus dans la dépendance , ni des cendres , ni de ceux qui les amassent , & les Régisseurs prouvent qu'il en résulte souvent de l'économie.

Quelque détaillé que fût cet article du traitement des eaux mères , comme il est le plus important par l'influence qu'il peut avoir sur le travail des Salpêtriers , les Régisseurs ont cru devoir publier depuis un supplément , dont on va donner également une idée. Ils observent d'abord , que les eaux qui ont passé sur des matériaux salpêtrés , contiennent communément quatre espèces de sel.

Le

Le Salpêtre à base d'alkali végétal.

Le Salpêtre à base terreuse.

Le sel marin à base d'alkali minéral.

Le sel marin à base terreuse.

L'addition d'un alkali en quantité suffisante, fait disparaître les deux sels à base terreuse, mais elle en introduit un nouveau; c'est le sel marin à base d'alkali végétal; ainsi il ne reste plus dans des eaux bien saturées d'alkali, que trois espèces de sels.

Du Salpêtre à base d'alkali végétal.

Du sel marin à base d'alkali minéral.

Du sel marin à base d'alkali végétal.

Rien n'est ensuite plus aisé que de séparer, au moins grossièrement, le Salpêtre des deux autres sels, attendu que les deux sels marins n'étant pas beaucoup plus solubles dans l'eau chaude que dans l'eau froide, ils cristallisent dans la chaudière très-long-temps avant le Salpêtre, & on les retire avec des écumoirs; c'est ce que les Salpêtriers nomment le grain.

Toute la difficulté de ce genre de travail consiste à saturer convenablement les eaux. Les Régisseurs croyoient avoir donné un principe certain à cet égard, en prescrivant de pousser l'addition d'alkali jusqu'à ce qu'il ne se précipitât plus de terre; mais ils ne favoient pas, à cette époque, & tous les Savans ignoroient comme eux, que l'eau mère de nitre décomposoit le sel marin à base d'alkali végétal. Cette découverte, qui n'a été faite que très-récemment, exige une modification dans le traitement des eaux mères, ainsi qu'on l'exposera dans la suite; mais il n'en résulte pas moins, que les instructions des Régisseurs étoient conformes aux connoissances existantes en Chimie, au moment où ils les ont publiées.

Après que les terres ont été lessivées, elles doivent être remises en couches, & traitées de manière à ce que le Salpêtre s'y régénère promptement: c'est encore ici le cas de l'addition des matières végétales & animales susceptibles de se putréfier. Mais il paroît que la quantité nécessaire pour le traitement des terres lessivées, doit être infiniment moindre que quand il s'agit de nitrifier des terres neuves; du reste, la disposition des couches, leur traitement, les arrosages, &c. sont absolument les mêmes.

Dans l'article XVI, les Régisseurs donnent des calculs sur le produit qu'on peut attendre de nitrières bien conduites, & du bénéfice qui doit en résulter. Enfin, cet Ouvrage est terminé par un article sur la manière d'essayer les terres & de déterminer la quantité de Salpêtre qu'elles contiennent.

QUOIQUE les Commissaires de l'Académie aient été occupés; pendant une partie de l'année 1776, de la publication du

Recueil dont on a donné plus haut l'analyse, ils ne se sont pas livrés avec moins d'activité à ce qui formoit l'objet principal de leur Commission. Dès le mois de Décembre 1775, ils avoient adopté un plan d'expériences, dont l'objet étoit de reconnoître si les terres simples & non mélangées de matières végétales & animales étoient susceptibles de se nitrifier; si les acides pouvoient se convertir les uns dans les autres, comme quelques Auteurs l'avoient avancé; si certains sels favorisoient plus que d'autres la formation du nitre; si toutes les matières, susceptibles de fermentation putride, produisoient un effet égal, & quelles étoient celles qu'on devoit choisir de préférence; quelle étoit l'influence de chaque nature de terre; s'il pouvoit se former du Salpêtre dans de l'argile pur, ou dans du sable, &c. D'après ces vûes & beaucoup d'autres, il fut fait deux cent vingt-cinq mélanges & expériences, qui ont été suivis, avec beaucoup d'attention, depuis l'hiver de 1776 jusqu'à celui de 1783, c'est-à-dire, pendant sept années. Il suffit d'annoncer ici ces expériences; parce qu'on en rendra compte dans un volume à part, que les Commissaires de l'Académie publieront aussi-tôt qu'ils le pourront.

Insensiblement le délai fixé pour l'envoi des Pièces au Concours approchoit, & un nouveau genre de travail attendoit les Commissaires; l'examen des Mémoires, & la répétition des expériences qui devoient y être indiqués. Il est vrai que sur ce dernier article ils s'étoient procuré une avance bien considérable: en effet, comme ils avoient embrassé dans leurs expériences presque toutes les combinaisons qu'on pouvoit tenter, il étoit impossible qu'ils n'eussent pas, pour ainsi dire, répété d'avance une partie des expériences des concurrents, & c'est réellement ce qui est arrivé.

Quoique l'Académie soit dans l'usage de tenir secret tout ce qui est relatif au jugement des Prix; qu'elle ne publie que les Mémoires couronnés; qu'elle garde le silence sur les autres, & qu'elle n'expose pas même les motifs de son jugement, elle a pensé qu'elle se trouvoit, à l'égard du Prix du Salpêtre, dans une circonstance particulière & qui exigeoit une

exception. Le Gouvernement, en autorisant, tant pour le Prix du Salpêtre que pour les frais d'expériences, une dépense de près de 30,000 livres, s'est proposé un objet d'utilité publique ; & c'est pour le remplir d'autant plus, que le Ministre, dans sa Lettre du 15 Août, a exigé, conformément aux intentions du Roi, qu'après la proclamation du Prix, les Mémoires lui fussent adressés, pour qu'il en fît faire des extraits, & qu'il pût faire jouir le Public de tout ce qu'ils pourroient contenir d'utile. Cette Lettre du Ministre ayant été imprimée à la tête du Programme, les Concurrens n'ont pu ignorer les conditions qu'elle contenoit ; & en envoyant leurs Mémoires au Concours, ils se sont dépouillés de leur propriété, & se sont soumis à ce qu'il en fût fait tel usage qu'il plairoit au Ministre d'ordonner.

D'après ces détails, les Concurrens ne peuvent trouver mauvais que les Commissaires de l'Académie fassent imprimer, soit par extrait, soit en entier, suivant qu'ils le jugeront utile, chacun des Mémoires qui ont concouru. Ils vont en conséquence joindre à ce Précis historique, un extrait détaillé de chacun des Mémoires admis au premier Concours. Ils suivront la même marche à l'égard de ceux admis au second ; ils joindront à la suite les Mémoires qu'ils ont jugés dignes d'être imprimés en entier ; ils termineront ce premier volume par quelques Mémoires, intéressans pour leur objet, qu'ils se sont procurés depuis l'impression du Recueil publié en 1776. Enfin, dans un second volume, ils rendront compte de leurs propres expériences, & des conséquences auxquelles ils auront été conduits.

Comme le plus grand nombre des Concurrens n'ont pas jugé à propos de se faire connoître depuis la proclamation du Prix, les Commissaires s'expliqueront avec franchise & simplicité sur le mérite de chacun des Mémoires admis au Concours : ils n'ont eu dessein d'humilier personne ; mais ils n'ont pu se dispenser d'être vrais, & ils espèrent qu'on ne les soupçonnera pas de préventions vis-à-vis d'Auteurs anonymes. Au reste, ils n'ont point la prétention d'être infaillibles, ils

savent que leur jugement à eux-mêmes est soumis à celui du Public. Ils ne trouveront donc pas mauvais que les Auteurs qui se croiront trop sévèrement jugés, fassent leurs réclamations, même par la voie de l'impression, & ils seront toujours très-empressés de revenir sur les erreurs involontaires qu'ils pourroient avoir commises.



*EXTRAIT des trente-huit Mémoires adressés
pour le premier Concours.*

M É M O I R E N^o. I.

Audaces Fortuna juvat.

DANS ce Mémoire, qui est fort court, l'Auteur propose des moyens pour faire du Salpêtre, par la voie humide & par la voie sèche.

Par la voie humide, il conseille d'arroser une terre légère quelconque avec de l'urine d'hommes, avec celle des animaux, ou avec des égouts de fumier. L'urine d'hommes vaut mieux, suivant lui, que celle des animaux; mais en faisant fermenter cette dernière, elle produit également de bon Salpêtre. Il faut au plus un an.

L'eau de mer, versée sur du fumier bien gras dans des fosses revêtues de maçonnerie, forme une matière qui, mêlée avec de la terre légère & mise en murs, donne du Salpêtre en deux ou trois ans; mais l'Auteur avoue qu'il n'a pas été à portée de répéter cette expérience, faute d'eau de mer.

La méthode que l'Auteur décrit sous le nom de voie sèche, consiste à prendre les démolitions des vieilles maisons, sur-tout de celles qui ont été incendiées; de les humecter, & d'en faire des murailles de huit pieds de haut sur quatre de large. Lorsque ces murailles donnent des efflorescences, on enlève un pouce ou un pouce & demi de terre à leur surface, & on laisse cette terre exposée un mois sous un hangar, avant de la lessiver.

Un second moyen est d'entasser des feuilles d'arbres dans de grandes fosses, de les humecter, & de les laisser fermenter & se putréfier, jusqu'à ce qu'elles soient converties en terre noire; alors on mêle cette terre avec moitié glaïse, & on en fait des murailles; ce travail exige plusieurs années.

L'Auteur prétend qu'on peut, en trois ou quatre ans, convertir le sel marin en Salpêtre: il ne donne point le détail de ses procédés, mais il annonce qu'ils sont dispendieux. Les Commissaires de l'Académie observeront, à cette occasion, que toutes les expériences que les Concurrents ont tentées, & qu'ils ont tentées eux-mêmes pour la conversion de l'acide vitriolique, de l'acide marin & de l'acide tartareux en acide nitreux, ont été infructueuses; & ils regardent comme une vérité à peu près démontrée, que l'acide nitreux est un acide particulier, & non point

une modification d'aucun autre. Ils développeront dans le second volume les preuves de cette assertion.

L'Auteur assure que, d'après ses expériences, un homme fournit assez d'urine pour procurer, chaque année, cent livres de Salpêtre; ainsi, en ne supposant que six cent mille personnes à Paris, on pourroit y faire soixante millions pesant de Salpêtre par an.

Quand l'Auteur se tromperoit des neuf dixièmes, il en resteroit beaucoup plus qu'il n'en faut pour subvenir à tous les besoins du Royaume.

Comme ce Mémoire ne contient que des opinions & des idées déjà connues; qu'il ne renferme point d'expériences proprement dites, ou au moins que celles qui y sont annoncées ne présentent aucun détail, les Commissaires de l'Académie ont jugé qu'il ne remplissoit pas l'objet du Programme.

M É M O I R E N°. II.

In rebus arduis satis est monstrare viam.

L'AUTEUR de ce Mémoire admet un acide universel, qui, suivant la nature des bases auxquelles il s'unit, forme les différens sels que nous connoissons.

L'acide nitreux n'est, suivant lui, que cet acide universel modifié par l'addition de matières putréfiées. S'il s'en fût tenu uniquement à ce système, il auroit approché bien près de la vérité; mais il ajoute, d'après Stalh, qu'on peut obtenir du nitre en modifiant l'acide vitriolique, & en le combinant avec le phlogistique par la fermentation putride; & cette partie de sa théorie se trouve démentie par des expériences qui paroissent décisives.

Voici au surplus quelles sont les expériences qu'on peut regarder comme propres à l'Auteur. Il prend des tuyaux de terre cuite non vernissée; il les emplir de sel commun, les suspend à l'ombre, & les arrose de deux jours l'un avec de l'urine pourrie; au bout de quelque temps, il obtient une riche efflorescence de Salpêtre.

De la cendre de bouleau, de hêtre ou de chêne exposé à l'air, défendue de la pluie, s'humecte d'abord, ensuite elle se sèche, & en la lessivant on en tire du Salpêtre.

Si on expose de l'alkali fixe végétal à l'air, il tombe en deliquium, & au bout d'un certain temps on en obtient du tartre vitriolé. S'il a été exposé à des vapeurs urineuses, on en obtient du Salpêtre. La première de ces assertions, celle de la conversion de l'alkali fixe végétal en tartre vitriolé, se trouve démentie par des expériences bien faites, dont on rendra compte

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 39

dans la suite de ces extraits ; & à l'égard de la conversion de l'alkali en Salpêtre par son exposition à des vapeurs urineuses , elle est contraire aux expériences de M. Thouvenel & à celles des Commissaires de l'Académie.

Après quelques détails sur l'opinion de Mariotte & de Lémery , que l'Auteur réfute , & quelques préceptes sur le choix des terres les plus propres à se salpêtrer , il passe aux établissemens en grand : il rappelle , à cet égard , les fosses & les voûtes de Glauber. Les fosses ont , suivant lui , quelque avantage pour préparer les matières & y commencer la putréfaction. Quant aux voûtes , il assure que le produit en Salpêtre ne suffit pas pour payer la main d'œuvre de la construction.

Il fait , contre l'usage des murs , toutes les objections connues ; la difficulté des arrosages , la liaison , ou plutôt la compacité des parties qui s'oppose au passage de l'air , &c.

Les couches font , suivant lui , la meilleure de toutes les méthodes : on fait un mélange quelconque fermentescible ; on en forme des tas coniques , qu'on met à couvert ; on fait un trou au milieu avec une perche , & c'est dans ce trou qu'on verse les arrosages. Ce procédé réussit , suivant l'Auteur , avec bénéfice & profit.

Il croit aussi à la possibilité de la conversion du sel marin en Salpêtre , qu'il assure avoir opérée lui-même il y a vingt ans , & qu'il dit avoir vu pratiquer avec avantage à Naumbourg en Saxe. Il a pris deux livres de sel commun bien broyé ; il les a mises dans un plat de terre vernissé ; il a versé par-dessus une lessive de fumier de brebis & de poules , à la hauteur de quatre travers de doigts ; il a laissé cette eau fumageante s'évaporer dans un lieu couvert & à l'abri du soleil , en remuant souvent les matières. L'évaporation à peu près achevée , il a ajouté au sel marin une livre de colcothar , une demi-livre de chaux ; il y a joint de la terre de fossés & de jardin , & en a fait une muraille qu'il a percée de trous avec une pipe à tabac , & qu'il arrosoit d'urine lorsqu'elle étoit sèche. Au bout de trois mois , la muraille étoit couverte d'efflorescences de Salpêtre , & l'ayant lessivée , il en a retiré dix-sept onces de ce sel.

On opère , suivant lui , la même conversion de la manière suivante.

Prenez { $\frac{1}{4}$ de livre de sel marin.
 $\frac{1}{4}$ de livre de vitriol.

broyez bien le tout , versez dessus deux travers de doigts de lessive de fumier de brebis ou de pigeons , ou autres , & laissez évaporer à siccité ; ajoutez $\frac{1}{4}$ de livre de chaux & autant de cendres , & continuez d'humecter le mélange à mesure qu'il se dessèche. Au bout de huit à dix semaines , vous aurez du Salpêtre abondamment , & environ moitié du poids du sel que vous aurez employé. Les Commissaires de l'Académie , d'après les expériences de même genre dont ils se sont occupés , & d'après les lumières qu'ils ont été à portée de puiser dans les Mémoires des autres Concurrents , ont reconnu que ces expériences ne prouvoient rien en faveur de la possibilité de la conversion du sel marin en Salpêtre : en effet , ils ont éprouvé qu'on obtenoit autant & souvent plus de

Salpêtre des mêmes mélanges , lorsqu'on n'y faisoit point entrer de sel marin. Quoi qu'il en soit , l'Auteur convient lui-même que ces méthodes de convertir le sel marin en Salpêtre , ne sont pas profitables , & il en revient à la construction des hangars.

Il propose d'établir des nitrières dans différentes provinces , d'obliger , une fois pour toutes , les Communautés à y porter les terres salpêtrées de leurs écuries , granges , &c. & de délivrer pour toujours de la fouille les habitans de la campagne , moyennant la redevance annuelle d'une mesure de cendre par ménage. Par cette méthode , on pourroit commencer à lessiver presque sur le champ ; on auroit un travail prompt , facile & peu coûteux , & on auroit les deux matières nécessaires à la formation du Salpêtre , la terre salpêtrée & la cendre. Ces dispositions ne s'écarterent pas beaucoup du plan que l'Administration a adopté par l'Arrêt du Conseil du 5 Septembre 1779.

Quant à la disposition des terres sous les hangars , il les met en tas ou couches de quatre pieds de hauteur , qu'on remue & qu'on arrose souvent. Pour remplir commodément ce dernier objet , il propose de faire dans les couches des trous à un ou deux pieds de distance les uns des autres , par le moyen d'un pieu de trois ou quatre pouces de diamètre , de remplir ces trous d'urine , & d'arroser la surface avec des arrosoirs. Il faut que ces terres soient remuées le plus souvent qu'il est possible , & l'augmentation de produit dédommage amplement des frais. L'urine ne doit être employée que bien putréfiée : on peut y suppléer par de l'eau de fumier qu'on a laissé fermenter.

Par une suite de l'opinion où il est que l'acide nitreux est une modification de l'acide vitriolique & de l'acide marin , il conseille d'employer dans les nitrières le colcothar , l'alun , les pyrites , l'eau mère des salines , d'ajouter de la chaux lors du lessivage. Les Commissaires de l'Académie se sont assurés de l'inutilité de toutes ces matières dans la fabrication du Salpêtre. Il n'en est pas de même des balayures des maisons , qui sont d'une utilité réelle , ne fût-ce que par la quantité de Salpêtre tout formé qu'elles contiennent souvent.

Quoique ce Mémoire contienne quelques observations intéressantes , comme il ne contient rien d'absolument neuf , qu'il ne présente qu'un petit nombre d'expériences , qui ne sont pas même très-concluantes , enfin que l'Auteur est dans l'erreur sur plusieurs points de théorie , les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il eût rempli les conditions du Programme.

M É M O I R E N°. III.

CE Mémoire contient un procédé pour produire du Salpêtre en trois jours.

Il consiste à élever un mur en moellons de craie , à faire au bas une tranchée d'un pied de large & d'un pied de profondeur , à y déposer
des

des herbages fraîchement cueillis, & par-dessus du fumier de vache. Ces matières fermentent en peu de temps; & pour que les vapeurs qui s'en élèvent, lèchent la surface de la craie avant de se dissiper dans l'air, il appuie contre le mur des planches ou des paillassons inclinés, auxquels il donne un empiètement convenable. Il assure qu'au bout de trois jours on peut retirer par chaque toise carrée d'un mur ainsi préparé, neuf onces de Salpêtre de houffage, & qu'on peut ainsi continuer à en recueillir de trois jours en trois jours. Lorsque le tas de matières putrescibles, placé au pied du mur, est épuisé, on le renouvelle.

Il n'y a pas de doute qu'avec ce procédé on ne fasse du Salpêtre, & même en assez grande quantité. Cette manière d'opérer a beaucoup d'analogie avec ce qui s'observe le long des côteaux de craie naturellement salpêtrés, ainsi qu'on le verra dans la suite, & elle s'explique très-bien d'après la théorie de M. Thouvenel. Mais en même temps, comme le Salpêtre ne se forme qu'à mesure que les plantes & les fumiers entrent en putréfaction, la formation est beaucoup plus lente que ne l'annonce l'Auteur, & l'on obtiendra à peine, au bout de trois mois, la quantité de Salpêtre qu'il promet en trois jours. Il y a apparence qu'il a employé dans l'épreuve qu'il rapporte, des craies déjà salpêtrées, & que ce qu'il a regardé comme une formation de Salpêtre, n'étoit qu'une cristallisation opérée par le temps sec & froid.

M É M O I R E N°. I V.

Plus être que paroître.

L'AUTEUR regarde la possibilité de la transmutation des sels comme une vérité reconnue & hors de doute, & il a particulièrement dirigé ses recherches vers la transmutation du sel marin & du vitriol de Mars en nitre.

Pour parvenir à son but, il prescrit d'opérer ainsi qu'il suit. On rassemble, au commencement d'Avril, les cornes, les ongles des animaux; on met ces matières dans une grande chaudière avec le triple de leur volume d'eau; on ferme, le mieux qu'il est possible, la chaudière; on fait chauffer & on tient en digestion.

Quand la cuisson est faite, on ouvre la chaudière, & on trouve à la surface une écume grasse que l'on rejette, au dessous, une gelée qu'on conserve soigneusement, & au fond, un marc qu'on garde pour le mêler dans des couches nitreuses. On opère ainsi jusqu'à ce qu'on ait rassemblé suffisamment de liqueur gélatineuse.

On dissout ensuite dans une première portion de cette gelée entretenue

chaude & fluide, seize livres de sel marin qui a servi à saler les viandes; dans une seconde portion, neuf livres de vitriol; enfin dans une troisième, deux livres de tartre: on mêle toutes ces solutions; on ajoute de l'urine d'animaux, du sang de bœuf, de l'eau mère de nitre, de la levure de bière, du marc de distillation de vin, du frai de grenouille.

On couvre les vases, on échauffe par le moyen de fourneaux ou de tuyaux de poêle, & on remplit avec de l'urine ou du sang, ce qui se perd par évaporation.

On continue cette digestion pendant cinq mois, à la fin desquels on jette une certaine quantité de chaux vive dans les tonneaux. Quelques jours après, on tire la liqueur, on la mêle avec des terres propres à la formation du nitre.

On ajoute de la chaux, des cendres, de la suie, de la fiente de poules, de pigeons, &c. On doit employer assez de ces matières pour boire toute l'humidité.

Ce mélange est ensuite mis en couche sous un hangar, de la manière qui suit: On forme d'abord un premier lit de fougère & autres plantes sèches.

2°. Une couche de fumier de cochon.

3°. Une couche de végétaux.

4°. Une couche de fumier de brebis.

5°. Une couche de raclure de corne aspergée de chaux.

6°. Une couche du résidu demeuré au fond des tonneaux.

7°. Une couche de raclure de corne & de chaux.

8°. Une couche de fumier de brebis, & de fiente de pigeons ou de poules.

9°. Une couche de la terre demie putréfiée, ci-dessus préparée.

On commence cette opération à la fin de Septembre.

Dès le sixième jour, la couche s'échauffe; & pour l'entretenir chaude pendant l'hiver, on la couvre de fumier de cheval.

Au mois d'Août suivant, on défait la couche & on remue chaque lit, en observant de mettre dessus ce qui étoit dessous. On la retourne de même la seconde & la troisième année: enfin, la quatrième année, on retire cent dix livres de nitre par le lessivage. Quand la couche se sèche, on l'arrose avec du sang & de l'urine.

L'Auteur ne doute pas qu'on ne puisse suppléer aux mélanges qu'il indique, par d'autres matières de même genre.

Il est facile de voir que l'Auteur prend une marche beaucoup trop lente, beaucoup trop dispendieuse, & que comme, pour arriver au but, il suffit d'établir une putréfaction complète de matières végétales & animales, il est possible de remplir cet objet d'une manière plus simple & beaucoup moins coûteuse.

Tout ce qu'on peut tirer d'utile de ce Mémoire, c'est qu'il est possible d'exciter une chaleur considérable dans les couches, & de l'y conserver long-temps. Cette circonstance contribueroit-elle à accélérer ou à retarder

la formation du Salpêtre ? c'est sur quoi il n'y a que l'expérience qui puisse prononcer. Si on s'en rapporte aux observations rapportées dans le Mémoire N°. 21, second Concours, qui est de M. Rome, la chaleur des couches seroit plus nuisible qu'utile. Cette chaleur nuiroit également à la formation du Salpêtre, d'après la doctrine de M. Thouvenel. En effet, l'air atmosphérique & le gaz putride devenant plus légers lorsqu'ils sont échauffés, ils tendent à s'élever & à s'échapper dans l'air environnant. Ainsi plus la couche est chaude, moins l'acide nitreux doit tendre à s'y fixer.

D'après ces réflexions, & comme d'ailleurs les expériences rapportées par l'Auteur ne prouvent pas la possibilité de la conversion du sel marin en Salpêtre qu'il a eue en vue, les Commissaires de l'Académie ont jugé qu'il n'avoit aucun droit au Prix ni aux Accessits.

M É M O I R E N°. V.

Qu'il est doux de servir son Roi & sa Patrie!

L'AUTEUR annonce n'avoir aucunes connoissances de Chimie, & en effet on voit, par la lecture de son Mémoire, qu'il ignore même les moyens de reconnoître le Salpêtre. Cette circonstance jette une telle incertitude sur ses résultats, qu'il n'est pas même démontré si les sels qu'il a obtenus dans ses expériences sont du Salpêtre ou non.

Les moyens qu'il propose se réduisent à deux.

PREMIER ESSAI fait avec de l'eau de morue.

Le 9 Mars 1776, l'Auteur plaça sous un hangar deux cent soixante livres de terreau assez sec, qui s'étoit formé dans un bosquet pendant l'hiver, par l'assemblage d'herbes de toute espèce. Le terreau fut pris de préférence au centre du tas, pour qu'il fût moins dépouillé de ses sels par la pluie. Il fut ensuite arrosé une fois par semaine avec de l'eau de morue, & remué également une fois chaque semaine avant l'arrosement.

Le 9 Septembre, l'Auteur procéda au lessivage dans deux cuveaux avec de la cendre & un peu de chaux éteinte à l'air. Ayant fait évaporer la lessive, il eut d'abord beaucoup d'écumes, & enfin ayant mis à cristalliser, il obtint une livre de sel en beaux cristaux longs de deux pouces.

L'Auteur conclut que ce sel est du Salpêtre; mais il ne s'en est assuré par aucun moyen, & il n'y a d'autre présomption en sa faveur, que la figure des cristaux, & la difficulté d'imaginer quel autre sel de cette figure

il auroit pu obtenir dans cette expérience. Il observe qu'il n'a pas aperçu dans cette opération, un seul atome de sel marin; mais il est possible que ce sel soit resté dans les eaux mères, d'autant plus qu'il paroît n'avoir pas poussé fort loin l'évaporation.

L'eau de morue, que l'Auteur a employée, étoit très-peu chargée de sel.

SECOND ESSAI fait avec la vinasse.

L'AUTEUR entend par de la vinasse, le résidu des distillations des lies de vin, pour en faire de l'eau-de-vie. Il a pris trois cents livres du même terreau que dans l'expérience précédente. Il l'a mis, le 9 Mars 1776, sous un hangar, & l'a remué & arrosé, chaque semaine, avec de la vinasse.

Dans les premiers mois, ce terreau formoit, avec la vinasse, un corps dur & tenace; mais au bout de quatre mois, il étoit devenu très-friable.

Ce terreau fut lessivé, au bout de six mois, avec de la cendre; la liqueur qui passa étoit grasse. L'Auteur l'ayant fait évaporer & mis à cristalliser à plusieurs fois, n'a pu en obtenir que de petits cristaux qui avoient, suivant lui, la fraîcheur & le piquant du Salpêtre, mais qui étoient sans doute d'une nature fort différente; car ce sel, poussé au feu dans une chaudière, ne laissoit qu'un résidu jaunâtre, & se dissipoit presque en entier; la quantité étoit de neuf livres onze onces.

L'Auteur a retiré en outre dix livres de sel marin de cet essai.

Pour préparer les terres & les rendre propres à la formation du Salpêtre, l'Auteur a formé, dans un terrain argileux, une fosse; dans laquelle il a mis des herbages de différentes espèces. Il a laissé fermenter le tout pendant quinze jours, après quoi il a arrosé avec de la vinasse & de l'eau de morue; il y a ajouté aussi des lies de vin avec des eaux bourbeuses. Au bout de quatre mois & dix jours, les plantes furent parfaitement consommées & converties en terreau. Ayant exposé ce dernier à l'air sous un hangar, pendant un mois, il s'est trouvé, suivant l'Auteur, chargé d'une grande quantité de Salpêtre; mais il convient qu'il n'a constaté ce fait par aucun autre moyen que par la vue & par l'examen à la loupe.

On voit que les expériences contenues dans ce Mémoire, sont en général peu conclurantes. Rien ne prouve que le Salpêtre obtenu dans le premier essai, ait été produit par l'eau de morue, & il est très-possible, au contraire, qu'il existât dans le terreau ou plutôt dans les plantes qui avoient servi à le former.

A l'égard de la vinasse ou résidu de la distillation du vin, il paroît qu'elle n'a donné qu'un sel tartareux, comme il étoit facile de le prévoir; mais point de Salpêtre.

Ce Mémoire n'a donc rempli que très-imparfaitement l'objet du Programme.

M É M O I R E N°. V I.

 L'expérience favorise l'Art.

CE Mémoire est plutôt économique & politique, que physique & chimique; l'Auteur n'y donne aucun autre moyen pour produire artificiellement du Salpêtre, que ceux connus.

Il conseille d'élever dans les diverses Communautés, des hangars, dans lesquels on amassera des terres pour la fabrication du Salpêtre. Il ne parle pas de la disposition de ces terres; mais il prescrit de les arroser avec de l'eau de fumier: elles ne doivent être lessivées, suivant lui, qu'au bout de trois ou quatre ans.

Il pense que ces établissemens doivent être faits aux frais des Communautés; qu'il convient de former des districts pour les Salpêtriers; enfin il assure qu'un grand nombre des Salpêtriers des environs du pays qu'il habite (la Souabe), pratiquent avec succès cette méthode de produire artificiellement du Salpêtre.

Comme ce Mémoire ne contient rien de nouveau, & qu'il ne remplit que très-imparfaitement les vûes du Programme; les Commissaires n'ont pas jugé qu'il eut aucun droit au Prix.

M É M O I R E N°. V I I.

 La fille du Feu, animée de colère, déchire sans
nulle horreur le sein de sa mère.

IL paroît par le préambule de ce Mémoire, que les Salpêtriers Allemands ne sont pas moins à charge aux habitans de la campagne, que ceux de France, par la permission qu'ils ont d'exercer la fouille dans les maisons des particuliers.

L'Auteur, pour délivrer les habitans de la campagne de cette gêne, propose de taxer chaque maison, chaque Communauté, chaque province à une certaine quantité de Salpêtre. Tout particulier, par ce moyen, loin de chercher à nuire à la production du Salpêtre, comme on le fait actuellement, travaillerait, au contraire, à la favoriser. Ce Salpêtre seroit livré à des Préposés dans chaque province.

L'Auteur examine ensuite la manière dont le Salpêtre se produit dans les bergeries, les écuries, &c. Il conseille aux particuliers qui voudront y augmenter la production du Salpêtre, de commencer par creuser le sol de l'écurie de deux pieds & demi, de mettre au fond de cette excavation une couche de terre limoneuse, de la bien battre, & de remplir le surplus avec de la terre ordinaire, qui s'imprégnera de l'urine des chevaux, de celle des vaches & des moutons. Au bout de trois à quatre ans, on fera des monceaux ou pyramides allongées de cette terre, & en peu de temps le Salpêtre se montrera de lui-même à la surface.

Le limon qui forme le fond du sol, doit rester toujours le même, & la terre seulement être renouvelée. Tout particulier peut, par ce moyen, se procurer, de trois en trois années, une grande quantité de terres salpêtrées.

Les Préposés à la fabrication des Poudres & Salpêtres recevoient où la terre même en nature, qu'ils essayeroient avant de la payer; ou bien le Payfan en extrairoit lui-même le Salpêtre & le porteroit ensuite aux Préposés. Si le Payfan lessivoit lui-même, son opération faite, il remettroit la terre à sa place, pour qu'elle se salpêtrât de nouveau, & au bout de deux à trois ans il se trouveroit en état d'opérer de la même manière. Si, au contraire, les Préposés à la fabrication recevoient la terre, ils pourroient, après qu'elle auroit été lessivée, en former des couches sous des hangars, les couvrir avec du fumier de brebis & autres animaux, l'arroser avec de l'eau de fumier; & au bout de deux ans ils en retireroient, suivant l'Auteur, par lexiviation, un tiers du poids de la terre en Salpêtre. Il annonce avoir formé en Pologne des établissemens de cette espèce, dont on a été satisfait; mais sûrement il se trompe de beaucoup sur la quantité des résultats; & les terres mises en couches, loin de produire, comme il l'annonce, trente-trois pour cent de Salpêtre, en rendent rarement plus d'une ou deux livres.

L'Auteur prétend qu'il est des pays où le Salpêtre se montre le long des chemins, de grand matin, comme une neige blanche; il en a observé ainsi en Pologne, & principalement en Ukraine. Dans cette province, on racle avec une pelle les terres qui montrent ainsi des efflorescences; on amasse cette terre en tas le long du chemin, puis on la transporte sous des hangars à Salpêtre, où l'on en forme des couches qu'on couvre de fumier pendant l'été & pendant l'automne. Au bout de deux ans, cette terre est bonne à être lessivée, & on en tire une grande quantité de Salpêtre. Les détails, au surplus, dans lesquels entre l'Auteur, ne prouvent pas que le Salpêtre fût tout formé dans ces terres lorsqu'on les a racclées à la pelle; il est possible qu'il s'y forme pendant le séjour de ces terres en couches.

Ce Mémoire contient, comme l'on voit, des détails intéressans; les moyens qu'on y propose pour augmenter la production naturelle du Salpêtre, ne sont pas impraticables; ils se rapprochent même de ce qui se pratiquoit anciennement dans quelques provinces de France: les Communautés étoient obligées de fournir à l'Etat une certaine quantité de Salpêtre à

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 47

laquelle elles étoient taxées. Il existe encore en Prusse de ces fortes de taxes; mais elles ont plus d'inconvéniens, & il en résulte plus de gêne, plus de vexations, plus de charges réelles, que de la fouille même qu'on veut supprimer. L'Auteur n'enseigne d'ailleurs rien de nouveau sur la formation & la fabrication du Salpêtre. Les Commissaires de l'Académie ont jugé en conséquence, qu'il n'avoit rempli qu'imparfaitement les conditions du Programme, & qu'il n'avoit droit ni au Prix ni aux Accéssit.

M É M O I R E N°. VIII.

Felix qui potuit rerum cognoscere causas.

Fortunatus & ille Deos qui novit agrestes.

LE Mémoire que l'Académie a reçu sous ce numéro & sous cette devise, ne contient qu'une théorie très-obscuré sur la formation du Salpêtre, & rien qui puisse être utile dans la pratique.

M É M O I R E N°. IX.

Rien ne s'anéantit, non rien; & la matière,
comme un fleuve, roule toujours entière.

CE Mémoire est rédigé d'après les principes de l'Ouvrage de Chrétien-Simon, dont l'Extrait est imprimé dans le Recueil publié en 1776 par les Commissaires de l'Académie; & les recettes qu'il donne n'en sont que la copie. L'Auteur y a ajouté le résultat d'épreuves qu'il a faites lui-même; & cette partie est ce qu'il y a de plus intéressant dans son Mémoire.

Il a fait construire un hangar de soixante pieds de long sur trente de large; il y a fait mettre deux cents tonneaux de terre commune, cent cinquante tonneaux de terre de Savonnier, cinquante tonneaux de fumier de cheval, & quarante tonneaux de rognures de Corroyeurs.

Il n'a mêlé avec la terre que la moitié du fumier & la moitié des rognures de Corroyeur; il a mis l'autre moitié dans de grandes pipes à l'huile, & a versé par-dessus trois cents septiers de lessive des Savonniers, & six cents septiers d'eau de fumier. Lorsque les matières ont été bien pourries, il s'est servi de cette eau pour arroser, & il a mêlé

le marc avec sa terre. A la fin de l'été, il a tiré de dix tonneaux de ces mélanges quinze livres de nitre; il pense qu'avec plus de temps on en obtiendrait davantage.

L'Auteur voudrait qu'on établit à la fois une fabrique de savon, une fabrique de Salpêtre, & une de colle forte. Ces établissemens s'aideroient réciproquement par les matières qu'ils se fourniroient, & il n'y auroit rien de perdu. On pourroit en outre rassembler pour faire le nitre, du marc de raisin, de la poussière de tartre, des ringures d'écuelles, les ordures des boucheries, les boues des rues, la suie des cheminées, l'urine des hommes, la faumure, &c.

On observera que la principale expérience que rapporte l'Auteur, n'est pas suffisamment concluante; il annonce en effet qu'il a employé dans ses mélanges, des décombres de maisons qui pouvoient contenir du Salpêtre: il n'est donc pas prouvé que le Salpêtre qu'il a obtenu, ait été réellement produit pendant le cours d'un été. Quoique ce Mémoire ait été fait par un homme qui a opéré par lui-même, & que sous ce point de vue il mérite attention, les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il contint rien d'assez précis, d'assez détaillé, ni d'assez nouveau pour donner à l'Auteur un droit au Prix.

M É M O I R E N°. X.

Heureux qui peut fonder les Loix de l'Univers.

CE Mémoire a été rédigé par un habitant de Saint-Quentin, qui a peu de connoissances relatives à la production & à la fabrication du Salpêtre.

Il propose de prendre les démolitions des maisons, de les faire concasser avec des mailloches par des déserteurs, & d'en former des aires dans le fond des étables & écuries; il se persuade que la production du Salpêtre y seroit très-rapide.

Il propose encore de faire des mélanges propres à la fabrication du Salpêtre, dans des fourterrains ou cassernes qui sont sous les remparts de la ville de Saint-Quentin, & qui ne servent à rien: enfin il conseille d'essayer dans les mélanges propres à la fabrication du Salpêtre, la terre vitriolique qui se trouve presque par-tout entre Saint-Quentin & Chaunly. Cette terre est déjà connue de l'Académie; mais loin de pouvoir être d'aucun usage pour la fabrication du Salpêtre, elle seroit plus nuisible qu'utile à sa formation.

Les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé que ce Mémoire eût aucun droit au Prix.

MÉMOIRE

M É M O I R E N°. X I.

Ex nihilo nihil fit.

CE Mémoire ne contient rien de neuf, rien par conséquent qui puisse donner à l'Auteur des droits au Prix. Il propose de construire des hangars, d'y amasser des terres, de les arroser d'urine, &c. tous moyens connus, & dont il se promet le plus grand succès; mais il n'a fait aucune épreuve pour constater la réalité de ce qu'il avance.

M É M O I R E N°. X I I.

Sigillum veri simplex.

CE Mémoire, qui est fait par un homme très-instruit, est écrit en latin.

Il remarque d'abord, que la fabrication du Salpêtre, malgré son importance, est confiée à une classe d'Ouvriers en général peu instruits, & qui n'ont ni connoissances, ni principes.

Il divise ce qu'il dit sur les défauts de la manutention actuelle, en quatre chapitres, dont on va donner successivement un Extrait.

Dans le premier, il traite du choix & de la préparation des matériaux dont on tire le nitre.

Tout le monde convient que le nitre se forme par la résolution des principes des végétaux & des animaux, résolution qui s'opère par la putréfaction.

C'est encore un fait à peu près démontré, sur-tout depuis ces derniers temps, que l'air, soit en tout, soit en partie, se combine avec les terres nitreuses pour y former l'acide nitreux. L'Auteur cependant n'est pas de ce dernier sentiment, & il pense que ce sont les corpuscules des corps dégagés par la putréfaction, qui, combinés avec l'alkali fixe, forment le nitre. Il convient bien que le concours de l'air est nécessaire à cette formation, mais comme un agent mécanique, & uniquement parce que la putréfaction ne peut avoir lieu sans air.

La preuve, suivant lui, que l'air seul ne se combine pas avec les terres pour former le nitre, c'est que les terres qui ne contiennent point de matières susceptibles de putréfaction, ne donnent point de nitre, quelque long temps qu'elles demeurent exposées à l'air. La présence des matières

putrescibles , ou plutôt la putréfaction elle-même , est donc une condition nécessaire.

L'Auteur , au surplus , n'ose pas précisément assurer que le Salpêtre ne soit pas tout formé dans les plantes , ou dans les animaux ; mais il prétend qu'on ne peut l'y découvrir , & qu'il n'existe aucun moyen pour l'obtenir avant la putréfaction complète des parties qui en sont susceptibles.

Quant aux plantes qui contiennent du nitre tout formé , l'Auteur pense , avec grande raison , qu'il ne vient que des terreaux ou fumiers dans lesquels elles ont été nourries , mais qu'on ne peut l'en tirer avec profit.

Beaucoup de Chimistes ont pensé qu'on pouvoit changer le sel marin en Salpêtre , ou transformer l'acide vitriolique en acide nitreux. M. Woulfe , Chimiste Anglois , a même prétendu avoir un moyen de changer l'acide marin en acide nitreux , & réciproquement. L'Auteur de ce Mémoire annonce qu'il n'a retiré aucune lumière des expériences qu'il a tentées dans cet objet , & qu'elles n'ont eu aucun succès.

D'après cela , il n'attend de Salpêtre que de la décomposition complète des matières végétales & animales , opérée par la putréfaction , & il a observé , que plus la fermentation putride étoit rapide , plus il se formoit de Salpêtre. De là la nécessité d'une chaleur douce , d'une quantité d'humidité convenable , &c. toutes circonstances propres à favoriser & à accélérer la putréfaction.

Tous les corps ne sont pas également propres à la fermentation vineuse ; il en est de même de la putride ; & cette réflexion le conduit à quelques détails sur le choix des matières putrescibles qu'on doit employer de préférence dans l'établissement des nitrières. La terre des écuries , des étables , qu'on emploie pour faire du Salpêtre , contient souvent des matières qui n'ont encore subi qu'un commencement de putréfaction , & il ne s'y est formé qu'une petite quantité de Salpêtre : il y auroit un grand avantage à attendre que les principes putrescibles qu'elle contient fussent parvenus au degré de résolution nécessaire ; & l'Auteur pense , avec très-grande raison , que l'usage où l'on est de lessiver les terres de fouille aussi-tôt après qu'elles sont extraites , est un des vices des plus essentiels de la manière actuelle d'opérer. Il seroit très-avantageux que les terres fussent rassemblées sous des hangars , au moins pendant un an , & la quantité du Salpêtre s'y accroîtroit dans une très-grande proportion.

L'usage des murailles formées de fumier , de chaux , de terre , &c. & arrosées d'urine , a quelque avantage sur la méthode actuelle ; mais l'Auteur ne la regarde pas encore comme la meilleure. L'air n'agit qu'à la surface des murs , & la putréfaction ne se fait pas dans l'intérieur. Ces murailles ne seroient donc avantageuses qu'autant qu'elles seroient très-minces ; & alors elles s'écrouleroient trop aisément. Ces murs d'ailleurs tantôt sont trop pénétrés d'humidité par la pluie , dont ils ne sont pas assez défendus par le toit de paille dont on les couvre ; tantôt ils sont desséchés à l'excès dans les saisons chaudes ; de sorte qu'ils ne rendent de Salpêtre qu'au bout d'un très-long espace de temps , & en très-petite quantité.

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 51

Les fosses ont l'inconvénient de ne pas présenter assez de contact à l'air, & la putréfaction en est retardée.

L'Auteur est, en conséquence, ramené aux tas ou couches disposés sous des hangars, & il prétend que, d'après sa propre expérience, on en peut attendre une récolte abondante en Salpêtre.

Il faut, dans le choix des terres, éviter d'employer celles qui sont trop compactes, trop argileuses, trop légères; les matières putrescibles que l'Auteur indique, sont toutes celles connues, la terre végétale, les balayures des places, des rues, &c. la terre de marres, les curures d'étangs, &c. le fumier, l'urine, toutes les matières animales ou végétales, quelles qu'elles soient, les rebuts des Ouvriers qui emploient des matières animales, les rognures de peaux, de peignes de corne, le sang, la terre des cimetières, &c.

Les cendres, lorsqu'elles sont neuves, ont l'avantage de contenir un alkali qui donne une base fixe au Salpêtre; mais celles mêmes qui ont été lessivées, ne sont pas à rejeter, à cause de leur qualité poreuse & des matières susceptibles de putréfaction qu'elles contiennent encore. La chaux peut également produire un effet avantageux, pourvu qu'elle soit employée en petite quantité.

Les tas ou couches à Salpêtre doivent être formés sur un sol argileux, dans la crainte que la terre ne dérobe le Salpêtre à mesure qu'il se forme. Il faut ensuite qu'ils soient abrités de la pluie & du soleil, par le moyen de hangars. Ces hangars doivent être fermés d'une manière quelconque, soit avec des murs ou autrement. On doit y ménager des fenêtres, qu'on puisse ouvrir ou fermer à volonté.

Les tas ou couches ne doivent point avoir plus de trois à quatre pieds d'élévation, & cinq de large, afin que la putréfaction puisse se faire dans toute la masse. Il faut les remuer au moins tous les deux mois, 1°. pour renouveler les surfaces & mettre les parties intérieures en contact avec l'air; 2°. pour que la terre ne se pelotte pas & ne fasse pas masse. Les arrosages doivent se faire avec de l'eau de fumier & de l'urine pourrie, dans laquelle on ajoute un peu de chaux vive. Le grand art est d'entretenir dans les terres le degré d'humectation convenable: il ne faut pas qu'elles soient trop sèches; mais il est plus important encore qu'elles ne soient pas trop humides, parce que l'eau bouche les pores de la terre & ôte tout accès à l'air. Si on a trop mouillé par la négligence des Ouvriers, il faut, dès qu'on s'en aperçoit, remuer les tas, y introduire de la chaux vive, de la cendre, &c. pour détruire l'excès d'humidité.

L'Auteur désire que l'Académie puisse faire l'épreuve de comparaison des murs & des tas ou couches, pour se convaincre par elle-même de la préférence due à ces derniers.

Il annonce aussi avoir tenté différens mélanges de substances salines avec des terres propres à se nitrifier, pour connoître quel avantage on pouvoit en attendre. Il a pris une même terre bien mêlée de cendres, & il en a fait six tas, en ajoutant au premier de la chaux vive, au second

de l'acide vitriolique saturé de terre calcaire, au troisième du tartre cru, au quatrième du sel commun mêlé de vitriol, au cinquième du sel commun seul. Le sixième est demeuré sans aucune addition.

Tous ces tas ont été arrosés avec une égale quantité d'urine, remués aux mêmes époques, & traités uniformément. Au bout de soixante jours, l'Auteur a fait un premier lessivage d'une portion de ces terres; mais il n'y avoit point encore de Salpêtre. Il se proposoit de rendre compte du résultat ultérieur dans un supplément; mais il n'est pas parvenu à l'Académie.

Dans le second chapitre, l'Auteur traite de la lixiviation des terres. Toute terre nitreuse contient communément beaucoup de nitre à base terreuse, un peu de vrai nitre, un peu de nitre cubique, un peu de nitre ammoniacal, enfin du sel marin à base saline & terreuse. Pour convertir en nitre parfait les différentes espèces de nitre qui en sont susceptibles, & l'obtenir dans son état de pureté, il faut, 1°. donner une base d'alkali fixe à l'acide; 2°. se débarrasser des sels étrangers.

Les terres ne doivent commencer à être lessivées qu'au bout de deux ans. Le nitre est formé avant cette époque, mais en petite quantité; & c'est vers les derniers mois principalement qu'il se forme en abondance.

Il est bien important de ne pas employer des tonneaux trop élevés pour lessiver: la terre s'y tasse & devient impénétrable à l'eau; la proportion de deux pieds $\frac{1}{2}$ à trois pieds, est la meilleure; quant au diamètre, il est indifférent.

Les cuveaux doivent être garnis d'un faux fond supporté par une croix de bois, & l'intervalle doit être rempli de paille. On place sur le faux fond $\frac{1}{3}$ de la capacité du cuveau de cendre de bois dur mêlé de deux tiers de chaux vive; on met par-dessus la terre nitreuse, & on lessive avec de l'eau de rivière. Il faut retenir au moins douze heures l'eau dans les cuveaux; avant de la laisser écouler.

Les Salpêtriers emploient tous une trop petite quantité de cendre. On peut leur substituer des cendres gravelées dans les Provinces où elles sont à bon marché, ou bien de la potasse, & le Salpêtre en est beaucoup plus beau. L'Auteur recommande sur-tout d'employer de la chaux vive, lors du lessivage des terres, & même de ne la pas épargner. M. du Coudrai s'est trompé, en annonçant qu'elle produisoit du Salpêtre moins ferme. Son assertion n'est vraie, suivant l'Auteur de ce Mémoire, que lorsqu'on n'a pas employé assez de cendres, & qu'on a laissé beaucoup de sels à base terreuse non décomposés: alors la chaux les fait cristalliser, & on les obtient sous forme concrète; mais ces sels n'en sont pas moins déliquescents. Cet inconvénient n'a pas lieu quand on a saturé l'acide nitreux d'alkali; la chaux ne sert alors qu'à blanchir le Salpêtre, à le dégraisser & à le purifier.

Cette méthode de mettre la chaux & la cendre dans le cuveau, est, suivant l'Auteur, bien préférable à celle de lessiver d'abord les terres seules, & d'y ajouter ensuite l'alkali.

Lorsque la terre aura été détrempée par l'eau dans les cuveaux pendant une nuit, on ouvrira les robinets. L'eau qui a passé sur ces premiers cuveaux doit repasser sur d'autres disposés de la même manière, jusqu'à ce qu'elle n'augmente plus de force. Il prétend qu'elle n'est bonne à évaporer, que quand la pesanteur est à celle de l'eau pure, dans le rapport de dix à neuf; elle contient alors vingt à vingt-cinq pour cent de Salpêtre; mais cette proposition n'est vraie que pour l'été: en hiver au contraire, lorsque l'eau est très-refroidie, elle ne peut dissoudre que quinze à vingt livres de Salpêtre au plus par cent, & il n'est pas possible de la charger au delà.

L'Auteur prétend encore, qu'avant de faire évaporer la lessive, il faut avoir soin d'essayer si elle ne précipite plus par une addition d'alkali. On prend à cet effet une livre de la lessive, on y ajoute peu à peu de l'alkali, & la proportion donnée par cet essai, détermine la quantité qu'on doit employer pour le tout. Les Commissaires de l'Académie seront connoître dans la suite de ce Recueil, les inconvéniens de porter l'addition d'alkali jusqu'au point de décomposer la totalité des sels à base terreuse, & combien il est important au contraire de se tenir beaucoup en deçà de la précipitation complete de la terre. Il seroit trop long d'en exposer ici la raison.

Dans le chapitre troisième, l'Auteur traite de la coction & de la cristallisation. Il estime que les chaudières d'Allemagne sont trop creuses, & que celles que Stalh a décrites dans les endroits de ses Ouvrages où il traite du Salpêtre, ont ce même défaut. On pense en général, que le sel se rassemble mieux dans une pareille chaudière; mais l'Auteur est d'une opinion différente, & il demande une chaudière de cinq à six pieds sur trois au plus de profondeur.

L'évaporation ne doit pas être poussée trop rapidement, parce que le nitre à base terreuse, ou le nitre ammoniacal, pourroit lâcher une partie de son acide.

L'Auteur conseille, pour remplir la chaudière, de se servir d'un cuveau qui laisse couler la liqueur lentement, comme il est indiqué dans l'Instruction *in-4°*. publiée en 1777; mais les Régisseurs des Poudres ont imaginé depuis un procédé plus avantageux encore, dont il sera rendu compte dans ce Recueil.

Il est des Salpêtriers qui poussent l'évaporation jusqu'à ce que la liqueur contienne soixante & soixante-quinze p. $\frac{c}{2}$ de matière saline; mais cette méthode ne tend, suivant l'Auteur, qu'à obtenir du Salpêtre très-mêlé de sel marin & de nitre à base terreuse, tandis que, cristallisé à grande eau, il est presque aussi pur à la première cuite qu'à la troisième. Il conseille en conséquence de ne pousser l'évaporation que jusqu'à quarante ou quarante-cinq pour cent de Salpêtre. Il désireroit encore qu'on filtrât la lessive dans une chauffe de laine, avant de la mettre à cristalliser pour obtenir du Salpêtre plus pur. A l'égard de la cristallisation, les vases les plus grands lui paroissent les meilleurs, parce que le refroidissement s'y fait

plus lentement. D'après le même principe , il prescrit de tenir couverts ces vaisseaux. On peut aussi les traverser de bâtons sur lesquels se fixent les cristaux. Enfin il prescrit, lorsque le Salpêtre a été retiré du vase à cristalliser , de laver & le faire sécher ensuite ; on emporte ainsi le peu d'eau mère qui pourroit rester. La liqueur surnageant à la cristallisation , doit être évaporée de nouveau & traitée par l'alkali caustique , si elle en a besoin.

Le chapitre quatrième traite du raffinage du Salpêtre. Comme il ne contient que des vérités & des résultats connus , on se dispensera d'en donner l'Extrait.

Il n'est pas difficile de voir que ce Mémoire est fait par un Chimiste très-instruit ; il a de plus le mérite d'être parfaitement rédigé ; mais en même temps , comme il ne contient point , à proprement parler , d'expériences nouvelles , les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il eût rempli les conditions du Programme , & ils se sont contentés d'en faire une mention honorable , lors de la proclamation du Prix.

M É M O I R E N°. X I I I.

Notatio Naturæ & animadversio peperit artem. CIC.

L'AUTEUR de ce Mémoire regarde l'acide nitreux comme une modification de l'acide vitriolique.

Il cite l'expérience de M. Pietsch, celle de Stalh (*Fundamenta Chimiæ*), lequel a obtenu de beaux cristaux de nitre , en combinant ensemble de l'esprit de vitriol volatil, de l'esprit de thériaque, & de l'esprit urineux de tartre. Mais toutes ces expériences ne font point suffisamment probantes , ainsi qu'il résulte d'expériences décisives faites par M. Lorgna, par quelques autres Concurrans , & par les Commissaires de l'Académie.

Il prétend que la cendre seule , exposée long-temps dans une cave, donne du Salpêtre ; mais que la nitrification est beaucoup plus abondante & beaucoup plus rapide quand on l'humecte avec des matières putrescibles.

Depuis quinze ou vingt ans on a commencé à établir dans quelques parties de l'Allemagne des plantages de nitre , notamment dans le Palatinat , dans le Margraviat de Bade-Dourlach , & dans le Landgraviat de Hesse-Darmstadt. Il y en a quatre dans le Palatinat ; mais ils ne suffisent pas pour la consommation du pays , & pour le surplus , on continue de fabriquer suivant les méthodes anciennes. Les établissemens des nitrières ont été faits jusqu'ici aux frais des Souverains , & en général il paroît que le Salpêtre qui en provient , est cher.

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 55

Toutes les nitrières qu'on vient de citer , sont établies à peu près sur les mêmes principes ; & l'Auteur entre dans le détail de la manière dont sont construits les hangars.

On leur donne quatre-vingt-quatre pieds sur un sens , & quarante-trois sur l'autre en dehors ; un mur sert de fondation ; tout le reste est en bois & en terre.

Toutes matières qui contiennent de l'alkali fixe , du sel urinaire , ou qui sont propres à en produire , sont par cela même propres à la fabrication du Salpêtre ; on mêle ces matières avec de la terre légère & poreuse. Les terres déjà salpêtrées , sont préférables à toutes. Par ce moyen , le transport des terres ne se fait qu'une seule fois pour toutes , & les mêmes terres sont remises en couche après le lessivage.

Lorsque les mélanges ont été faits , & que les terres ont été convenablement disposées sous les hangars , on les remue au moins deux fois par an , au printemps & en automne , & on les arrose quand elles se dessèchent.

Un plantage construit sur ces principes , peut donner du nitre dès la deuxième année ; mais il vaut mieux attendre la fin de la troisième : le produit alors peut être de neuf à douze quintaux ; ce qui revient à trois ou quatre cents livres par an. Ce produit est bien médiocre , & il paroît que les essais de ce genre qui ont été faits en France , promettent plus de succès.

L'Auteur est d'avis qu'on établisse en Alsace un certain nombre de ces plantages ; que les Communautés contribuent aux premiers frais , & qu'ensuite on les laisse exploiter par les Salpêtriers. Le bois ne coutera rien dans cette Province , où la plupart des Communautés en possèdent , & on n'aura tout au plus à payer que le chariage. Il pense même qu'on pourroit faire également contribuer toutes les Communautés du Royaume ; & l'établissement une fois fait , l'entretien coûteroit peu de chose.

En Prusse , les établissemens ont été faits , partie aux frais du Roi , partie aux frais des Communautés.

L'Electeur de Bavière fit publier , en 1766 , un Règlement qui portoit , que dans tout village un peu considérable , il seroit construit une espèce de pyramide , couverte de planches & de chaume , pour la formation du Salpêtre ; ce même Règlement accorde une gratification par chaque quintal de Salpêtre qui sera formé au moyen de la pyramide , indépendamment du prix du Salpêtre , payé aux Salpêtriers.

Ce Mémoire est bien fait ; & il est certain qu'en suivant la marche indiquée par l'Auteur , en faisant construire des hangars par toutes les Communautés du Royaume , on auroit une récolte de Salpêtre sûre & abondante. Cependant , comme les moyens qu'il propose ne sont point nouveaux , que son Mémoire ne contient aucune expérience qui lui soit propre , aucun fait qui puisse contribuer à augmenter les connoissances relatives à la formation du Salpêtre , les Commissaires ont pensé qu'il ne pourroit avoir aucun droit , ni au Prix , ni aux Accessits.

M É M O I R E N°. X I V.

Non tam turpe fuit vinci, quàm contendere decorum. OVID.

L'ACADÉMIE a reçu, sous ce numéro & sous cette devise, une lettre du 21 Février 1777, signée J. B. C. L'Auteur annonce qu'on a fait à Londres un atelier à Salpêtre, composé de deux à trois mille tombereaux de terre. Une partie des terres étoit en plein air, d'autres sous des appentis, d'autres enfin étoient recouvertes avec du fumier. On avoit arrosé toutes ces terres avec de l'urine & des matières fécales; mais après beaucoup de dépense, l'établissement n'a eu aucun succès, & il a été abandonné.

Il a vu à Bruxelles un autre atelier, où l'on avoit opéré à peu près comme à celui de Londres; cette entreprise n'a pas eu plus de succès. Enfin, à Saint-Germain-en-Laye, M. le Baron d'Espuller a essayé de nitrifier des terres grasses; mais l'Auteur doute encore qu'il y ait réussi, & les Commissaires de l'Académie savent que ces craintes de l'Auteur n'étoient pas sans fondement.

L'Auteur en conséquence conseille de ne prendre que des matériaux déjà salpêtrés, de les lessiver & de les traiter ensuite avec des eaux mères, de petites eaux, & un peu d'urine; de les placer dans des granges, des écuries, des hangars, &c. : en traitant chaque année des terres ainsi apportées du dehors, & en les travaillant ensuite pour les nitrifier de nouveau, la provision de terres salpêtrées iroit toujours en augmentant, jusqu'à ce qu'on en eût rassemblé une quantité suffisante.

Si on a de grands terrains à sa disposition, on peut former des lits de cette terre, les couvrir de paillots pour les garantir de la pluie, les arroser & les retourner pour les travailler au bout de quatre ans.

Des terres bien traitées doivent rendre, suivant l'Auteur, une livre & demie de Salpêtre par pied cube. Les Commissaires de l'Académie ont lieu de regarder ce produit comme exagéré, & ils ne pensent pas qu'on puisse compter sur plus d'une livre dans les circonstances les plus favorables. L'Auteur annonce avoir travaillé de cette manière quand il étoit Salpêtrier; mais que faute de fonds & de terrains, il n'a pu continuer.

Ce Mémoire, ainsi que le précédent, ne présentant que des moyens connus, & ne contenant point d'expériences propres à l'Auteur, les Commissaires de l'Académie ont jugé qu'il ne pouvoit avoir droit, ni au Prix, ni aux Accésits.

M É M O I R E N°. X V.

Sat mihi, si labor utilis.

APRÈS quelques préliminaires fort courts sur l'origine & la formation du Salpêtre, origine sur laquelle l'Auteur avoue qu'on a peu de connoissances, il entre en matière.

Il cherche d'abord à établir que le Salpêtre n'est pas inflammable ; que ce sel ne se consume pas de lui-même, comme les corps combustibles ; qu'il ne fait qu'exciter très-rapidement la propagation du feu dans les corps inflammables & actuellement allumés.

Qu'on mette un charbon ardent sur un pain de Salpêtre, ce dernier détonera, & le charbon se consumera jusqu'à ses derniers atômes ; mais le charbon consumé, le Salpêtre ne jettera plus la moindre étincelle. D'après ce fait & quelques autres analogues, l'Auteur conclut, comme l'a déjà avancé M. de Fourcroy, que le Salpêtre n'est pas le corps qui brûle dans la détonation, & que l'acide nitreux contient peu de phlogistique.

Il seroit trop long de discuter ici cette opinion, qui tient à une théorie délicate & difficile ; les Commissaires de l'Académie se contenteront de dire, que si on s'en rapporte à des expériences très-modernes faites avec un grand soin par MM. de la Place & Lavoisier, il paroîtroit prouvé que la matière du feu ou de la chaleur qui se dégage pendant la détonation, vient plutôt du nitre que du charbon.

Sans entrer dans de grands détails sur les principes qui constituent l'acide nitreux, l'Auteur le croit tout formé dans les matières végétales & animales ; il pense avec Glauber, Lemery & autres, que la putréfaction le met à nu, & ne fait que le dégager des matières étrangères qui l'enveloppoient.

Il annonce que tous les greniers de Paris contiennent des cristaux de nitre. Ce sel se trouve autour des lattes en petits cristaux ; les toiles d'araignées, les balayures de grenier en contiennent abondamment. Il en a observé de tout formé au haut des tours de Notre-Dame, & dans presque tous les clochers, sous la tuile.

On en recueille abondamment, suivant lui, en lessivant les balayures des murailles.

Il en a tiré cinquante livres d'une petite quantité de matériaux détachés d'un château en ruine, exposé à l'air depuis trois cents ans.

Il y en a dans la terre du pied des vieux arbres, dans les églises abandonnées, &c. mais il avoue en même temps, que la terre du pied des arbres n'en contient pas assez pour qu'on puisse l'en tirer avec profit.

Il prétend que , dans les terres entassées sous des hangars , la couche moyenne est plus abondante en Salpêtre , que l'inférieure & la supérieure.

L'Auteur regarde presque le nitre comme le sel universel. Indépendamment des végétaux où il se trouve tout formé , il prétend qu'il existe dans l'air , dans les fontaines ; qu'il est entraîné de là dans les rivières , dans la mer , &c. Mais ce qui renverse entièrement cette partie de son opinion , c'est que l'eau de la mer , ni même celle des fontaines éloignées des habitations , ne fournissent aucun atôme de nitre par l'analyse chimique.

Il termine la partie théorique de son Mémoire par la réflexion qui suit : » Quand je considère , dit-il , que cent chevaux de travail consomment par an douze cent milliers de foin , paille , avoine , à raison de vingt-cinq livres pesant par jour ; que ces douze cent milliers ont été pris sur une surface de six cents arpens de terre ; qu'après la destruction de ces végétaux , il n'en existe plus que quatre cents milliers de terreau , contenant vingt pieds cubes chacun , c'est-à-dire huit mille pieds cubes ; que chaque pied cube ne rend pas au delà d'une livre de Salpêtre , ce qui donne pour le tout huit milliers de Salpêtre.

» Quand , par une suite de ce calcul , je répartis les huit mille livres de Salpêtre sur la surface des six cents journaux de terre , & que je trouve que la Nature n'en a employé que quatorze livres environ à la production de deux mille livres de matière végétale , produit d'un journal ; lorsque je divise ensuite quatorze livres de nitre par trois cent soixante perches , mesure d'un journal , & que je trouve que chaque perche de neuf pieds en a fourni moins de cinq gros , je suis étonné qu'on puisse en tirer des terres à couvert dans les habitations , surtout quand elles sont lessivées tous les deux ans & demi , &c. »

De ces réflexions théoriques l'Auteur passe à la pratique.

Les murailles de Prusse lui paroissent un moyen dispendieux & peu profitable ; les hangars sont , suivant lui , trop chers ; & pour fournir trois millions de Salpêtre , il faudroit une avance énorme , supérieure à ce que le Gouvernement se déterminera probablement à faire. Les terres les plus riches en Salpêtre n'en fournissent pas plus d'une livre par pied cube , & il prétend même , que dans la plupart des Provinces , elles ne donnent qu'une livre par huit pieds cubes. En supposant donc qu'on ne fouillât qu'à un pied de profondeur , il faudroit travailler en France , pour obtenir trois millions de Salpêtre , vingt-quatre millions de pieds cubes de terre (*). Mais la terre des hangars ne peut se lessiver que tous les trois ans ; ainsi , pour fournir trois millions de Salpêtre , il faudroit entretenir sous des hangars soixante-douze millions de pieds cubes de terre , ce qui , divisé par six mille pieds cubes , quantité de

(*) Les Commissaires substituent ici leurs calculs à ceux de l'Auteur , parce qu'ils sont plus exacts.

terre qu'on peut raisonnablement amasser sous un hangar, exigeroit la construction de douze mille hangars.

Il est vrai que ce calcul est outré, en ce qu'il est certain que la terre des hangars, traitée convenablement, pourra fournir plus d'une livre de Salpêtre par huit pieds cubes; on croit même pouvoir assurer qu'elle rendra au moins une livre par deux ou trois pieds cubes. Mais en supposant toutes les circonstances les plus favorables, il faudroit au moins trois mille hangars, pour fournir trois millions de Salpêtre en France. Cette première avance, indépendamment du transport des terres, coûteroit huit à dix millions.

L'Auteur, d'après cela, pense qu'on ne peut faire raisonnablement d'établissement de nitrières, qu'aux environs des villes ou gros bourgs, où les matières végétales & animales de rebut sont très-abondantes, & où les villes sont en état de faire des avances. Il conseille de remplir ces hangars de terres déjà salpêtrées, d'y apporter des balayures de murs, de cave, de toits, de greniers, &c.

Tout ce que l'Auteur ajoute ensuite sur l'établissement des hangars & sur leur conduite, ne peut être d'aucune utilité; les moyens sont compliqués & chers, & évidemment moins avantageux que ceux publiés dans les Ouvrages précédemment imprimés.

Quant aux campagnes, il conseille de donner la liberté à tous les particuliers d'avoir des fosses à Salpêtre; & il est persuadé qu'on se livreroit avec empressement à ce travail, comme on le fait en Suisse. Il va même jusqu'à vouloir qu'on exige des habitans de la campagne, des établissemens de fosses ou autres amas de terres mélangées de manière à pouvoir se salpêtrer. Ces terres resteroient deux ans dans les fosses, où elles feroient convenablement arrosées; alors on les lessiveroit pour opérer ensuite, de la même manière, une nouvelle régénération de Salpêtre.

L'Auteur voudroit qu'on affectât aux Salpêtriers une maison dans chaque Communauté, de laquelle le Salpêtrier payeroit le loyer.

Le même Auteur a adressé à l'Académie, pour le second Concours, un supplément dans lequel il promet de lui faire parvenir incessamment un Mémoire sur la cause des incendies fréquens des moulins à poudre; une méthode pour fabriquer la poudre en moins de temps, & pour faire une double fabrication dans la même usine; enfin une manière de conserver la poudre dans les places de guerre & dans les vaisseaux, sans être exposés à l'explosion subite en cas d'inflammation (*).

A la suite de ce supplément, qui est tout-à-fait étranger au Prix du Salpêtre, l'Auteur a joint une Dissertation sur le nitre aérien. Il donne pour preuve de son existence, le Salpêtre qui se trouve sous les tuiles des maisons, & principalement en tête de la tuile & sous son crochet; il y est tantôt en aiguille, & tantôt par couches ou plaques. Ce Salpêtre

(*) Ces différentes pièces ne sont point parvenues à l'Académie.

sans doute n'existoit pas dans la glaise qui a servi à faire la tuile , & l'Auteur le prouve très-bien ; il n'existoit pas davantage dans les tuiles au moment de leur cuisson , puisque ce n'est que lorsqu'elles ont été employées quelque temps en couverture , qu'elles en donnent en quantité notable ; d'où il conclut que c'est la pluie qui l'y dépose ; & comme la pluie ne peut l'avoir puisé que dans l'atmosphère , il en conclut encore qu'il existe du nitre en dissolution dans l'air.

L'Auteur n'appuie pas ce système de preuves bien rigoureuses , & il ne paroît pas en effet qu'il soit conforme à la vérité. Il est très - probable , d'après les expériences de MM. Thouvenel , que le Salpêtre se forme par la combinaison du gaz putride & de l'air de l'atmosphère. Ces deux airs , ou plutôt la combinaison de ces deux airs qui s'élève dans l'intérieur des habitations , est arrêtée , & , pour ainsi dire , réfléchie par les tuiles ; & l'acide nitreux doit d'autant plus s'y fixer , qu'elles contiennent communément une petite portion de terre calcaire. Cette explication est tout aussi naturelle que la supposition du nitre aérien , & elle est plus conforme aux découvertes dernièrement faites.

Cette Dissertation est terminée par des réflexions sur la combustion. L'Auteur pense que le nitre en est le principal agent , & qu'il est un des principes constitutifs de tous les corps inflammables. Cette idée rentre beaucoup dans celle de Lemery , qui pensoit que le nitre étoit tout formé dans les végétaux , qui le tiroient de la terre & de l'air.

Il conclut , que le parti à prendre pour répondre aux vûes du Gouvernement , est de continuer à tirer le Salpêtre des décombres & des démolitions ; d'encourager les constructions de hangars & de nitrières , sur-tout dans les environs des villes ; de préserver les Entrepreneurs de l'erreur funeste où ils sont , que le nitre se régénère dans les terres sans addition de matières susceptibles de putréfaction ; enfin de publier des instructions claires & précises.

Pour donner une idée de la manière dont il juge que ce dernier objet devoit être rempli , il a joint à ses supplémens une Instruction par demandes & par réponses , une espèce de Cathéchisme pour les Salpêtriers. Dans cet Ouvrage , qui est assez bien fait , l'Auteur avance que le temps nécessaire à la régénération du Salpêtre , dépend beaucoup de la nature de la terre & des mélanges qu'elle contenoit originairement ; que la craie , par exemple , qui a été une fois imprégnée de Salpêtre , le reprend très-aisément ; que de même les terres auxquelles on a ajouté un mélange de matières putrescibles , suffisant pour les nitrifier une première fois , conservent encore , après avoir été lessivées , assez de ces matières pour fournir à une seconde formation de Salpêtre.

Il prétend encore dans cette Instruction , que tout le succès des hangars construits dans les environs des raffineries , qui sont exploités pour le compte de la Régie , tient aux eaux mères qu'on y jette. Enfin il conclut , comme il l'avoit fait dans son Mémoire , que l'établissement de nitrières formées sous des hangars , ne convient que dans les environs des grandes

viles où les matières putrescibles abondent de toutes parts, ainsi que les décombres de matériaux déjà salpêtrés.

Quoique ce Mémoire & les supplémens que l'Auteur y a joints, contiennent des détails intéressans, & que l'observation du Salpêtre qui se trouve sous les tuiles des couvertures des maisons, paroisse neuve, les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé que l'Auteur eût des droits, ni au Prix, ni aux Accessits.

M É M O I R E N°. X V I.

. Parcere exactionem, & debellare errorem.

CE Mémoire est écrit en françois, mais, à ce qu'il paroît, par un Etranger qui n'a pas l'habitude de cette Langue. On entrevoit qu'il blâme les établissemens de nitrières où le Salpêtre se forme par le résultat de la putréfaction. Il annonce que dans la Biscaye & dans les Provinces de Guipuscoa & d'Alaba, où il n'y a point de mine de Salpêtre, on a essayé de mêler des terres avec des matières excrémentielles & susceptibles de putréfaction, mais qu'on n'en a pas tiré un atôme de Salpêtre. Sans doute qu'on n'aura pas attendu le dernier terme de la putréfaction, ou peut-être qu'on aura employé une trop grande quantité de matières putrescibles.

Il réfute aussi l'opinion du nitre aérien, & assure que le sel alkali exposé à l'air, ne se neutralise pas & ne donne pas de nitre. Cette vérité est confirmée par les expériences de plusieurs des Concurrans.

Il ne pense pas que le Salpêtre se produise; il le suppose préexistant dans des mines : c'est en conséquence aux mines même de Salpêtre qu'on doit, suivant lui, remonter pour le trouver, & il pense qu'il en existe, que la France en renferme, & ce qui a pu lui donner cette opinion, c'est que réellement il se trouve du Salpêtre naturel en Espagne, où il paroît qu'il demeure. Il entre dans quelques détails sur la nature des terrains où on trouve le nitre, puis il passe à la manière de le récolter.

On gratte la terre, on écrase les morceaux qui se trouvent trop gros, puis on ramasse cette couche superficielle avec des pelles & des balais, & on met le tout à couvert sous des hangars, pour lessiver pendant tout le cours de l'année. Cette récolte se fait dans la saison sèche; lorsque la saison pluvieuse est venue, le Salpêtre disparoit, & il faut attendre qu'il se remontre. Il n'est question dans tout le reste du Mémoire,

que du lessivage, de la cristallisation du Salpêtre, &c. Toute cette partie ne contient rien que de connu, & l'Auteur n'est pas même au courant des connoissances acquises sur ces différens objets.

Les Commissaires n'ont pas jugé qu'une simple observation sur la manière dont le Salpêtre se recueille en Espagne, pût donner à l'Auteur des droits au Prix, ni aux Accessit.

M É M O I R E N°. X V I I.

Quo Natura ducet eo eundum.

L'AUTEUR propose d'abord d'extraire le Salpêtre des terres par filtration, au lieu de l'extraire par lixiviation.

Il met du plâtre ou de la terre bien salpêtrée dans des vases d'une terre poreuse; le Salpêtre passe à travers le vase, & s'effleurit à sa surface extérieure. On parvient ainsi à extraire la majeure partie du Salpêtre contenue dans la terre. On sent assez combien cette méthode seroit longue & embarrassante, avec combien de facilité les vases se détruiroient. Les Commissaires pensent en conséquence qu'elle ne peut être d'aucune application à des travaux en grand.

Il conseille de former dans les villages des caveaux dans lesquels on rassemblera des terres destinées à se salpêtrer, & il prescrit d'y introduire l'air, ou plutôt la vapeur des écuries, des bergeries, &c. sans quoi il annonce qu'on n'obtiendra pas de Salpêtre. Les lessivages ne doivent être faits que de loin en loin; si on lessive chaque année, on aura un produit très-foible. Les hangars établis en France ne se soutiendront pas, suivant l'Auteur, si on continue de laisser les terres exposées à un air peu propre à les enrichir de Salpêtre; il prétend d'ailleurs qu'on lessive trop souvent les terres. A défaut de cette méthode, il conseille au Gouvernement d'obliger tout particulier à avoir chez lui une certaine quantité de terre disposée pour la formation du Salpêtre; mais cet expédient a plus d'inconvéniens que la fouille même que le Gouvernement se propose d'abolir. On voit assez par cet Extrait, que ce Mémoire ne contient rien de neuf, & en conséquence les Commissaires de l'Académie ont jugé qu'il n'avoit aucun droit au Prix, ni aux Accessit.



M É M O I R E N°. X V I I I.

Vive le Roi. *Domine, salvum fac Regem.*

L'AUTEUR observe que le Salpêtre se forme dans les plâtras, les pierres calcaires, les mortiers, les terres & autres matières imbibées d'urine & de matières disposées à la putréfaction. En imitant le procédé que la Nature emploie journellement sous nos yeux, il est indubitable qu'on formera du Salpêtre.

Il prescrit en conséquence, de réduire d'abord en poudre grossière les matériaux qu'on juge à propos d'employer, de les mêler avec des végétaux, des fumiers, de la chaux, de la cendre, de la suie, de la fiente de pigeons, &c. de réitérer ces mélanges, & au bout d'une année, la fermentation fera, suivant lui, achevée, & le Salpêtre formé.

Les pierres tendres imbibées d'urine sont encore très-propres à donner une grande quantité de Salpêtre.

D'après ces principes, qui sont ceux connus & consignés dans nombre de Mémoires imprimés, l'Auteur propose de faire les établissemens relatifs à la fabrication du Salpêtre en plein air, & de choisir un champ dans lequel il y ait peu de terre végétale, & dessous de la glaise ou de la marne. Il n'annonce pas qu'il ait fait aucune expérience pour s'assurer du succès de cette nouvelle espèce de nitrière; mais peut-être son idée pourroit-elle mériter quelque attention; car le seul inconvénient des nitrières en plein air, est la crainte que la pluie ne dissolve le sel & ne l'entraîne à mesure qu'il se forme; mais si le fond du sol est glaiseux & ne permet pas à l'eau de s'imbiber; si, comme il le propose, on établit des rigoles, des fossés bien glaisés, où l'eau se rassemblera, pour être ensuite employée en arrosages, l'inconvénient ne subsiste plus. Le Salpêtre, il est vrai, se trouvera dans l'état de dissolution pendant l'hiver; mais il reprendra sa forme concrète pendant l'été. L'Auteur entre aussi dans quelques détails sur la manière de labourer la terre mélangée, destinée à la fabrication du Salpêtre.

Ce Mémoire contient la première idée des nitrières en plein air, qui depuis ont été proposées par d'autres Concurrents; mais cette idée n'est point ici suffisamment développée, & l'Auteur ne s'est occupé d'aucune des expériences qui auroient pu faire connoître si ce projet est praticable, s'il est avantageux ou non. Les Commissaires n'ont pas jugé en conséquence qu'il eût rempli les vûes du Programme.

M É M O I R E N°. X I X.

C E Mémoire ne contient rien d'utile , & a paru ne mériter aucune attention.

M É M O I R E N°. X X.

Sans devise.

L'ACADÉMIE a reçu sous ce numéro & sans devise , une simple lettre de quatre pages , dans laquelle l'Auteur suppose que le Salpêtre se tire principalement des démolitions. Il a pris sans doute cette idée à Paris , où en effet on ne lessive que rarement des terres de fouille.

Il propose dans une démolition , de distinguer les gros & les petits matériaux ; les gros seroient lessivés par le Salpêtrier sur les lieux même , sans les réduire en poudre , après quoi ils seroient rendus au Propriétaire , qui seroit tenu de faire charger & décharger les cuveaux. Quant aux menus matériaux , il seroit libre au Salpêtrier de les lessiver , ou chez lui , ou sur place , & la dépense du transport seroit à sa charge. Il propose d'accorder une augmentation de six deniers par livre à ceux qui fabriqueront suivant cette méthode. Il attache aussi une grande importance à la nature des eaux dont on se sert pour lessiver , & il prétend qu'il ne faut employer que celles qui prennent leur source dans du gravier , & qu'icoulent sur du gravier.

L'Auteur termine sa lettre en représentant qu'il seroit beaucoup plus avantageux de percevoir les droits sur les boissens à l'encavement , qu'à la consommation. Cet objet n'est pas du ressort de l'Académie.

Tout ce que propose l'Auteur sur la fabrication du Salpêtre , est absolument impraticable. Si on lessivoit les gros matériaux sans les concasser , on ne retireroit pas le quart & souvent même la dixième partie du Salpêtre qu'ils contiennent. Si les matériaux étoient ensuite rendus aux Propriétaires , ils ne pourroient les employer dans de nouveaux bâtimens , sans y porter un principe de nitrification qui les altéreroit & les détruiroit en peu de temps. Cette lettre a paru aux Commissaires ne mériter aucune attention.

MÉMOIRE.

M É M O I R E N°. X X I.

*Diis Solis est Scientia veri, nobis contra
..... illa.*

L'AUTEUR propose, pour épargner le prix des hangars & des bâtimens, de former en plein air, dans les environs de chaque village, des monceaux de terre disposés de manière que le talus soit suffisant pour éviter les éboulemens; de les garantir seulement du vent du sud & de l'ouest, par le moyen d'arbres ou de haies : ces tas seroient placés de préférence sur un sol argileux. Les pluies entraîneroient, il est vrai, une partie du Salpêtre; mais l'Auteur prétend que le déchet ne sera pas proportionné à ce qu'il en coûteroit pour construire des hangars.

Il propose au surplus, de faire un fossé autour de ces amas de terre, pour y rassembler les eaux pluviales & éviter la perte du Salpêtre.

Les méthodes que l'Auteur propose pour favoriser la formation de ce sel dans les amas de terre, sont les mélanges susceptibles de fermenter, & à cet égard, son Mémoire ne contient rien de neuf.

Comme l'Auteur de ce Mémoire n'a prouvé par aucune expérience la possibilité de fabriquer du Salpêtre avec avantage, par le moyen d'établissémens en plein air; que leur succès est au moins douteux dans des climats pluvieux comme celui que nous habitons, les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il eût rempli l'objet du Programme, & qu'il eût aucun droit au Prix, ni aux Accessit.

M É M O I R E N°. X X I I.

A grande peine pouvons-nous comprendre
ce qui est dans la terre, &c.

CE Mémoire est écrit en Langue Alchimique, & d'une obscurité difficile à pénétrer.. Le résultat est de conclure que la meilleure méthode de produire artificiellement du Salpêtre, est de rassembler sous des hangars des terres ou des plâtras lessivés, d'environner les hangars de

paillaçons ou de nattes, qu'on puisse lever dans les temps de lune, & abaisser dans les temps de pluie; d'arroser ces terres avec de l'eau dans laquelle on aura laissé putréfier gros comme une noix par tonneau de chairs d'animaux.

Quand, au bout d'un mois, l'eau sera bien corrompue & dans un état visqueux, on y ajoutera la dixième partie de son poids de saumure, ou bien de sel marin appelé grain par les Salpêtriers, ou encore de sel de mer ou de fontaines salantes, calciné à la manière de Glauber, &c. Les arrosages ne doivent commencer qu'au bout de quelques mois. Ces eaux, ainsi préparées & putréfiées, valent mieux, suivant l'Auteur, que les urines, & elles procurent un Salpêtre meilleur & plus fort.

Pour rassembler assez de saumure, l'Auteur propose de reprendre celles des Chaircuitiers, en les remplaçant par du sel neuf; d'ordonner à tous les vaisseaux qui portent des viandes salées à la mer, de rapporter les saumures; enfin d'obliger les écorcheurs à apporter les bêtes qu'ils tuent, à un dépôt de sel où elles seroient salées pour faire de la saumure.

Tout ce que ce Mémoire présente de praticable, est l'idée de former des eaux putrides par une addition de chairs animales; ce moyen multiplieroit d'une manière facile & peu dispendieuse les arrosages. Quant à l'eau de mer, à celle des fontaines salées & aux saumures, elles seroient plus nuisibles qu'utiles, & on verra dans la suite, que l'addition d'une grande quantité de sel marin & même de toute matière saline, suspend entièrement la putréfaction & conséquemment la formation du Salpêtre.

Ce Mémoire a paru n'avoir aucun droit au Prix, ni aux Accessit.

M É M O I R E N°. X X I I I.

Si parva licet componere magnis.

CE Mémoire ne contient que des recettes pour convertir le sel marin en Salpêtre; ce sont à peu près les mêmes procédés qu'a donnés Glauber; mais la conversion du sel marin en Salpêtre, étant reconnue impossible, d'après les expériences de plusieurs Concurrans, & d'après celles des Commissaires de l'Académie, ce Mémoire n'a paru mériter aucune attention. L'Auteur d'ailleurs ne paroît pas avoir répété par lui-même aucune des expériences qu'il rapporte; en sorte qu'il n'a pas rempli les conditions du Programme.

M É M O I R E N°. X X I V.

Nunquam aliud Natura aliud sapientia dicit. JUVENAL.

L'AUTEUR ne voit que trois moyens pour suppléer à la fouille.

Le premier , de trouver du Salpêtre hors des habitations des particuliers.

Le second , d'établir des nitrières en grand.

Enfin le troisième , d'accorder à tous les particuliers la liberté de fabriquer du Salpêtre chez eux.

Le premier de ces moyens n'appartient , suivant l'Auteur , qu'à l'Inde , à l'Espagne , &c. & il paroît ignorer qu'on trouve en France du Salpêtre naturel en plusieurs endroits.

Le second est dispendieux ; il exige des constructions chères , l'amas de matières difficiles à rassembler en grand ; enfin il faut beaucoup de temps pour que le Salpêtre se forme.

D'ailleurs , aux dépens de qui se feront ces établissemens ? Si c'est aux dépens des Communautés , c'est substituer une charge à une autre. Si on abandonne ces entreprises à des particuliers , elles n'auront de succès qu'autant qu'on payera le Salpêtre beaucoup plus cher qu'on ne l'a payé jusqu'ici. L'Auteur pense d'ailleurs , que les nitrières en grand ne peuvent réussir que dans les environs des villes ; que ce n'est que par des économies particulières qu'on pourra y fabriquer du Salpêtre à un prix raisonnable ; en se servant , par exemple , de bâtimens construits & abandonnés , en y faisant travailler des mendiants , des déserteurs , &c. ; en faisant ces établissemens dans des maisons publiques , dans des maisons de force , parce qu'on auroit alors sous la main les deux grands moyens nécessaires pour la fabrication du Salpêtre , les matières putrescibles , & la main d'œuvre à bon marché.

Ces moyens au surplus , restreints aux grandes villes , ne peuvent , suivant l'Auteur , produire qu'une quantité médiocre de Salpêtre , & il revient en conséquence au troisième moyen proposé , celui de laisser à chacun la liberté de fabriquer du Salpêtre. Il ne s'agit à cet égard , que d'intéresser les particuliers , & de leur apprendre à le fabriquer à peu de frais ; c'est l'objet de son Mémoire.

Un coin de hangar , d'écurie , d'étable , de grange , peut servir à la fabrication du Salpêtre. A défaut de local , une cahute , le bâtiment le plus léger peut remplir l'objet , pourvu que la pluie n'y pénétre pas. Tout Journalier peut faire par lui-même de semblables constructions.

L'Auteur prescrit de disposer les terres , couches par couches , avec de

la cendre & de la mousse. Il conseille sur-tout le *muscus arborescens*, & il le préfère même au fumier, à cause de sa partie résineuse, qu'il croit devoir être utile pour la formation du Salpêtre; mais il n'en rapporte aucune preuve; & ~~on~~ ^{qui} croit être fondé à croire que cette plante étant fort sèche & peu disposée à la putréfaction, elle ne servira qu'à procurer des conduits à l'air, comme le pourroit faire de la paille. Il propose d'y joindre les balayures de toute espèce, les plumes de volailles, de pigeons, &c. A l'égard des arrosages, il conseille, pour ne pas écraser la couche, & pour ne pas tasser la terre en marchant dessus, de la couvrir de deux planches qui se couperont à angle droit, & qui formeront un chemin; il donne le moyen de soutenir convenablement ces planches. Il prescrit pour arrosage, l'urine & l'eau de lessive; il exige qu'on arrose tous les deux jours alternativement avec ces deux liqueurs, & que les arrosages soient continués pendant quatre mois. Les couches, pendant ce temps, doivent être remuées plusieurs fois à la pelle; au bout de quatre mois on cesse d'arroser, & au bout de six on lessive. Les Commissaires de l'Académie croient déjà pouvoir assurer, d'après toutes les expériences faites, soit par eux-mêmes, soit par les Concurrents, que le terme de six mois, qu'alligne l'Auteur, est beaucoup trop court.

Il préfère de lessiver séparément les terres & la cendre, & de précipiter ensuite jusqu'à saturation; cette méthode est bonne, mais embarrassante: on verra d'ailleurs dans la suite, les raisons pour lesquelles on doit éviter de précipiter toute la terre, & de décomposer complètement l'eau mère. Une partie considérable d'alkali est employée à décomposer le sel marin à base terreuse, & on augmente ainsi la dépense sans augmenter le produit. Il annonce qu'il a fait quelques expériences qui ont eu beaucoup de succès; il se proposoit de les répéter & de faire part à l'Académie de leur résultat; mais il n'a point tenu ce qu'il avoit annoncé.

Ce Mémoire est bien fait, & le système de liberté que l'Auteur propose, est très-conforme aux principes que l'Administration a adoptés. Non seulement il est permis, par les derniers Arrêts du Conseil, à tout particulier, de fabriquer du Salpêtre, en prenant une simple autorisation gratuite de la Régie, mais encore les Régisseurs regardent comme une de leurs obligations essentielles, d'instruire & d'encourager ceux qui se livrent à ce travail. Indépendamment de ce que le Prix du Salpêtre a été beaucoup augmenté, il leur est encore accordé des récompenses proportionnées à sa qualité. Le vœu de l'Auteur est donc rempli jusqu'à un certain point à cet égard, & autant que le permet l'existence du privilège exclusif de la vente de la poudre & du Salpêtre que le Roi s'est réservé.

Ce Mémoire au surplus ne contenant qu'un petit nombre de réflexions nouvelles sur la théorie & sur la pratique de l'art de fabriquer le Salpêtre, & peu d'expériences, il n'a pas paru avoir rempli les conditions du Programme.

M É M O I R E N°. X X V.

CE Mémoire, écrit en latin, propose, pour premier moyen, à tous les habitans de la campagne, de faire près de leur habitation, une fosse à Salpêtre, couverte en chaume ou en paille, &c. d'y jeter toutes les matières susceptibles de putréfaction, d'y verser les urines, &c. ils vendront ensuite au Salpêtrier les matières qu'ils auront ainsi préparées.

Il propose ensuite pour seconde méthode, des hangars construits à très-bon compte, sous lesquels on traitera des terres; il prétend qu'elles ne doivent être remuées que dans certains temps de la lune.

Ce Mémoire est, en grande partie, puisé dans Glauber, que l'Auteur cependant ne cite pas.

Son Ouvrage ne contenant que des faits & des réflexions déjà connus, & rien qui puisse éclairer la théorie ni la pratique de la fabrication du Salpêtre, les Commissaires ont jugé qu'il n'avoit aucun droit au Prix, ni aux Accessits.

M É M O I R E N°. X X V I.

Multa latent arcana Naturæ.

L'AUTEUR est dans la fausse opinion qu'il n'entre point d'alkali fixe dans la composition du Salpêtre, & l'on s'apperoit qu'il manque des connoissances les plus élémentaires sur cet objet. Il prétend qu'en laissant les terres salpêtrées déposées sous des hangars, jusqu'à ce que les matières putrescibles soient entièrement détruites par la fermentation, on n'auroit plus besoin d'ajouter de cendres lors du lessivage. Quand ce fait seroit vrai, il ne prouveroit pas que l'alkali fixe n'entre pas dans la composition du Salpêtre; il en résulteroit seulement de deux choses l'une, ou qu'il existe de l'alkali fixe tout formé dans les végétaux, & que cet alkali, devenu libre par la décomposition totale, peut s'unir à l'acide nitreux; ou bien qu'il se forme de l'alkali fixe dans les derniers temps de la putréfaction, comme les expériences de M. Thouvenel semblent le faire soupçonner.

L'Auteur est dans une autre erreur capitale sur la nature du sel marin; il croit qu'il peut remplacer les cendres & l'alkali dans la fabrication.

du Salpêtre, ce qui est de toute fausseté, au moins pour le sel marin à base d'alkali minéral. Il prétend même, que dans des expériences qu'il a faites, il est parvenu à changer le sel marin en alkali fixe végétal. Les Commissaires de l'Académie peuvent assurer affirmativement à l'Auteur, que s'il veut prendre le peine de vérifier ses expériences avec attention, il reconnoitra qu'il s'est trompé.

Il admet, comme tous les Chimistes, la putréfaction comme la cause de la formation du Salpêtre, & il ne fait que répéter ce qui a été dit sur l'amas des terres sous les hangars, sur la nécessité de les remuer, sur les arrosages, &c.

Il conseille d'employer dans les couches de la paille, d'en former de longs bouchons, tels que ceux qu'on emploie pour laver les jambes des chevaux, d'en placer un certain nombre perpendiculairement dans les lits de terre, pour faire pénétrer l'air & les arrosages, & de répandre de la paille fraîche dans toute la masse. Cette idée est bonne, & elle seroit certainement d'une application utile dans la pratique. Quant aux arrosages, c'est toujours l'urine, l'eau de fumier & l'eau de lessive des blanchisseuses : enfin il prétend que l'urine & les excréments d'un homme peuvent rendre par an quatorze livres de Salpêtre.

Indépendamment des établissemens en grand, l'Auteur désireroit qu'on encourageât les établissemens particuliers, en accordant, par exemple, l'exemption de tirer à la milice pour un fils, ou un valet, à tout habitant de la campagne qui auroit disposé deux toises cubes de terres pour la fabrication du Salpêtre. Il calcule, qu'avec seulement deux établissemens de cette espèce dans chaque paroisse, on fabriqueroit en France trente-trois millions de Salpêtre.

L'Auteur ne s'apperoit pas, qu'en proposant d'accorder des privilèges particuliers à ceux qui fabriqueront du Salpêtre dans les campagnes, c'est aller contre le but même que se propose l'Administration. On ne peut exempter un particulier de la milice, sans reporter sur le reste de la Communauté une charge qui devoit être commune : ce seroit donc substituer une charge à une autre, celle de la milice à celle de la fouille. Le plan que l'Administration s'est formé, tend plus au soulagement du peuple; elle désire de substituer, autant qu'il sera possible, de l'argent dont la valeur est bien connue, à des privilèges dont les effets sont compliqués & indéterminés, qui dégèrent le plus souvent en abus, & qui communément ne remplissent pas leur objet.



M É M O I R E N°. X X V I I.

*Credidimus spiritus acidus nitri nusquam in rerum naturâ
extitisse ante inventum modum nitri parendi. BOERHAAVE.*

CE Mémoire est de M. de Beunie, Médecin à Anvers, de l'Académie Impériale des Arts & Belles-Lettres de Bruxelles. L'Académie a cru devoir lui accorder un Accessit ; mais, quoiqu'il soit destiné à être imprimé en entier dans ce Recueil, on n'a pas cru devoir se dispenser d'en donner un Extrait.

Le nitre est un sel neutre composé d'un acide uni, soit à un alkali, soit à une terre. Par nitre brut, l'Auteur entend, dans tout le cours de son Mémoire, un mélange d'acide nitreux, de terre calcaire, d'alkali fixe, d'alkali volatil, d'une matière grasse, de sel marin & de sel d'Epsom. Le nitre raffiné est le Salpêtre pur à base d'alkali fixe. Quant aux nitres métalliques, ils n'ont aucun rapport à l'objet du Prix.

Il n'admet point avec Stalh, que l'acide nitreux soit une modification de l'acide vitriolique, & il discute à cette occasion les preuves rapportées par M. Pietfch.

Première preuve de M. Pietfch. Avec quatre parties d'acide nitreux, & une d'huile de térébenthine, on forme, suivant cet Auteur, du baume de soufre. M. de Beunie, qui a répété cette expérience, fait voir qu'elle n'est point concluante ; que le baume qu'on obtient, est un baume nitreux fort différent du baume de soufre vitriolique.

Seconde preuve. Si on mêle ensemble deux parties de nitre & une d'huile de vitriol, on a des vapeurs grisâtres d'acide sulfureux. On pourroit d'abord élever un doute très-légitime sur la nature de ces vapeurs ; mais en supposant même que ce fût véritablement de l'acide sulfureux, M. de Beunie observe que l'acide nitreux contenant beaucoup de phlogistique, il n'est pas étonnant qu'il en communique à l'huile de vitriol, & qu'il la convertisse en acide sulfureux. La preuve que l'esprit de soufre est produit aux dépens de l'huile de vitriol, c'est que si on pousse le feu dans un appareil distillatoire, on retire une quantité d'acide nitreux égale à celle qu'on avoit employée.

La troisième & la principale preuve de M. Pietfch est, que si on humecte une terre calcaire avec de l'acide vitriolique & de l'urine, on obtient, au bout d'un certain temps, du nitre ou du Salpêtre.

M. de Beunie a répété plusieurs fois cette expérience avec succès ; mais

premièrement il a obtenu de ce mélange , de la sélénite & du sel ammoniacal vitriolique ; donc l'acide vitriolique n'avoit pas été changé en acide nitreux : secondement , ayant fait la même expérience avec de l'urine & de la chaux , il a obtenu la même quantité de Salpêtre , sans le concours d'acide vitriolique.

M. Pietfch a essayé de phlogistiquer l'acide vitriolique avec du camphre , avec de la teinture d'antimoine tartarisée , avec différens esprits inflammables , tant simples que rectifiés , & avec une multitude d'essences de végétaux ; il a varié les doses de cent manières ; mais ses expériences ont été sans succès. M. de Beunie a répété quelques-unes de ces expériences ; il a infusé dans de l'acide vitriolique de la poudre de charbon , de la rapure de cornes , de la laine , de la suie , des plumes , & plusieurs autres matières abondantes en phlogistique ; il a éteint plusieurs fois des charbons allumés dans le même acide ; il y a mêlé des essences inflammables , de l'esprit de vin , des résines , des huiles , des sels volatils ; il a saturé ces acides ainsi préparés , avec de l'alkali fixe ; il a toujours obtenu du tartre vitriolé , du sel ammoniacal , ou enfin différens sels sulfureux de Stalh , mais pas un atome de Salpêtre.

Il a de même essayé sans succès de phlogistiquer l'acide marin.

M. de Beunie observe à cette occasion , qu'on ne peut parvenir à changer par la putréfaction , le sel marin en nitre ; car ce nitre seroit cubique : à moins qu'on ne prétende que la putréfaction change l'alkali marin en terre calcaire , ou en alkali végétal , ce qui n'est ni prouvé , ni probable.

Il a eu occasion , relativement à des opérations de commerce & de manufacture , de faire un grand usage d'urine humaine vieille & putréfiée ; l'ayant fait évaporer , il en a tiré beaucoup de sel marin , mais pas un atome de nitre. Il n'y avoit donc point eu de changement du sel marin en Salpêtre.

Après avoir prouvé que l'acide nitreux ne résulte pas de la combinaison de l'acide vitriolique , ni de l'acide marin avec le phlogistique , comme plusieurs Auteurs l'avoient avancé , M. de Beunie cherche à établir qu'il ne vient pas de l'air ; il apporte en preuve l'expérience du linge imbibé d'alkali fixe végétal , qui , exposé long-temps à l'air , donne du tartre vitriolé. Mais cette expérience n'est pas exacte ; & M. Cornette a fait voir qu'on obtenoit , par ce procédé , de l'alkali saturé d'air fixe & cristallisable , mais non du tartre vitriolé. Il résulte toujours de ce fait , que l'alkali exposé à l'air ne donne point de Salpêtre ; & M. de Beunie établit même , qu'on n'en retire des terres calcaires , qu'autant qu'on y ajoute des matières en putréfaction.

On a prétendu que la fertilité des terres venoit du nitre ; l'Auteur a examiné par l'analyse , plusieurs classes de terre végétale , sans y avoir trouvé un seul atome de Salpêtre. Il cite à l'appui les expériences de M. André , qui a analysé au delà de cent espèces de terres fertiles , & qui n'a trouvé que dans une seule un grain de sel par livre.

M.

M. Lémery a avancé que le Salpêtre étoit l'ouvrage de la végétation. M. de Beunie n'admet pas encore cette opinion. Les animaux frugivores & leurs urines devroient, dans ce système, donner plus de nitre que les autres; cependant l'urine humaine est, suivant M. de Beunie, la meilleure de toutes. D'ailleurs on ne trouve de Salpêtre dans l'urine des animaux, que quand elle est putréfiée.

Les terres bourbeuses, qui ne sont que des plantes pourries, ne donnent pas de nitre; & M. de Beunie en tire un nouveau motif de croire que le Salpêtre n'est pas tout formé dans les plantes: mais on pourroit lui objecter que leur nitre a été dissous & emporté par les eaux.

Ce n'est pas non plus l'alkali volatil qui sert à la formation du nitre: l'Auteur a mêlé ensemble de l'alkali volatil & de la chaux, sans addition de matières putrescibles, & il n'a pas obtenu un seul atome de Salpêtre.

Après avoir écarté par la voie des expériences, les différens systèmes imaginés pour expliquer la formation du nitre, M. de Beunie développe le sien. Il observe que la même matière muqueuse ou sucrée qui a subi la fermentation spiritueuse, passe ensuite à la fermentation acide, & forme le vinaigre; il pense que la fermentation putride a également la propriété de former un acide, & que cet acide est le nitreux; qu'il se forme dans un air méphitique, qui s'exhale pendant la fermentation putride; enfin il pense, avec beaucoup de raison, qu'en rassemblant toutes les circonstances propres à cette fermentation, on parviendra à augmenter la nitrification.

Cette Dissertation théorique, très-intéressante, est suivie de détails applicables à la pratique. M. de Beunie ne prescrit rien de nouveau sur le choix des terres, ni sur les mélanges; il engage à préférer les terres déjà salpêtrées, & à les mélanger de matières putrescibles.

Quant à la disposition des couches, il conseille d'élever en plein air des pyramides carrées par leur base, & de la hauteur de douze ou quinze pieds. Ces pyramides doivent être percées de trous de cinq à six pouces de diamètre, placés à un pied de distance les uns des autres; & le tout doit être recouvert d'un toit de paille soutenu par quatre piliers. On doit injecter, chaque mois, de l'urine dans les ouvertures avec une pompe ou seringue. Si les trous venoient à se boucher, il faudroit les repercer avec une sonde. On pourroit aussi y introduire, en construisant la pyramide, des poteries percées de trous, ou enfin faire un bâti de mauvaises briques pour soutenir les terres.

L'Auteur a été conduit à donner la préférence à cette méthode. Par l'expérience suivante, il a construit avec des terres lessivées, deux couches égales de quatre pieds carrés de base sur trois d'élévation. L'une étoit pleine, l'autre percée de trous; elles étoient placées à une toise l'une de l'autre: celle percée de trous a donné trois fois plus de Salpêtre que l'autre. Il observe d'ailleurs, que cette méthode a l'avantage d'éviter tout remuement & déplacement de terres,

M. de Beunie , pour éviter une partie de la dépense en alkali fixe ; conseille d'employer , lors du lessivage , les eaux de savon noir , ainsi que celles des ateliers de Chamoiseurs , qui contiennent de la potasse , & d'y ajouter un peu de chaux.

Il prétend que pour clarifier la cuite , il vaut mieux employer le sang de bœuf que la colle ; qu'il réussit mieux , & qu'il est à meilleur marché. M. de Beunie fait voir , à l'occasion de la cristallisation , qu'il est très-important de mettre , pendant l'été , à cristalliser dans un endroit frais , & que sans cette précaution on n'obtient pas de Salpêtre.

On voit , par l'exposé que nous venons de faire , qu'on doit à M. de Beunie , d'avoir prouvé , par des expériences bien concluantes , que l'acide nitreux n'est une modification ni de l'acide vitriolique , ni de l'acide marin ; & c'est principalement sous ce point de vue que l'Académie l'a jugé digne d'un Accessit. Son Mémoire est bien fait , sa théorie sur la formation du Salpêtre claire & simple. L'Académie a seulement regretté que ses expériences ne l'aient pas conduit à des vérités plus directement applicables à la pratique.

M É M O I R E N°. X X V I I I.

*Non fingendum aut excogitandum, sed inveniendum quid
Natura faciat aut ferat. BACON.*

C E Mémoire contient une suite très-intéressante d'expériences entreprises , à ce qu'il paroît , à Paris , dans une grange de huit pieds sur sept. L'Auteur , pressé sans doute par le temps , n'a envoyé à l'Académie que le détail des procédés. Il avoit promis de lui faire parvenir bientôt après les résultats qu'il auroit obtenus ; mais elle ne les a point reçus. Les Commissaires ont regretté de voir un travail si bien commencé demeurer sans suite , & de ce que l'Auteur n'a pas recueilli le fruit de son travail & de ses dépenses.



M É M O I R E N°. X X I X.

*Sic materiis arte dispositis, Natura duce, abundanter
gesserabitur nitrum.*

CE Mémoire, dont l'Auteur ne s'est point fait connoître, a été jugé digne d'obtenir un Accessit de la valeur de huit cents livres; il contient une suite d'expériences bien faites & concluantes, dont on va rendre compte dans quelque détail.

Première Expérience.

L'Auteur a mis dans un vase un boisseau ou quatre cent quatre-vingt pouces cubiques de marne, & seize pintes d'urine d'homme; il a laissé ce mélange pendant sept mois exposé à l'air, à l'abri de la pluie & du soleil, ayant soin de l'agiter de temps en temps, & d'y ajouter suffisante quantité d'urine pour le réhumecter à mesure qu'il étoit sec. Ce mélange, lessivé au bout de sept mois & évaporé, a donné sept gros de nitre à base de terre calcaire.

Deuxième Expérience.

Quatre cent quatre-vingts pouces cubiques de marne écrasée, deux cent quarante pouces de bonnes cendres de bois, & vingt pintes d'urine mélangées & travaillées comme ci-dessus, ont donné en sept mois une once & demie de Salpêtre à base d'alkali fixe.

Troisième Expérience.

Quatre cent quatre-vingts pouces de marne, six livres de vitriol verd, & seize pintes d'urine exposées, agitées & arrosées comme ci-dessus, ont donné trois gros de nitre à base terreuse.

Quatrième Expérience.

Quatre cent quatre-vingts pouces de marne, deux cent quarante pouces de cendre, six livres de vitriol verd, & vingt pintes d'urine, ont donné cinq gros de nitre à base de terre calcaire.

Nota. Les Commissaires de l'Académie ne peuvent concevoir comment le Salpêtre, obtenu dans cette expérience, s'est trouvé à base de terre calcaire, à moins que l'Auteur n'ait employé des cendres lessivées. Ils ne peuvent dissimuler que cette circonstance jette quelque incertitude sur les expériences de l'Auteur.

Cinquième Expérience.

Quatre cent quatre-vingts poudres de marne, trois livres de potasse, seize pintes d'urine ont donné une once six gros de nitre à base d'alkali fixe.

Sixième Expérience.

Marne.	480 poudres.
Potasse.	3 livres.
Vitriol verd.	6
Urine.	20 pintes.

ont donné une once deux gros de nitre à base d'alkali fixe.

Septième Expérience.

Cendre.	480 poudres.
Urine.	10 pintes.

ont donné Salpêtre à base d'alkali fixe, deux gros.

Huitième Expérience.

Potasse.	1 livre.
Urine.	2 pintes.

n'ont pas donné de Salpêtre.

Neuvième Expérience.

Vitriol verd.	2 livres.
Urine.	4 pintes.

n'ont point donné de Salpêtre.

Dixième Expérience.

Vitriol.	6 livres.
Cendre.	240 poudres.
Urine.	16 pintes.

n'ont point donné de Salpêtre.

De la marne, mêlée avec du sel marin & de l'urine, a donné moins de Salpêtre que la marne & l'urine seule, sans addition de sel marin; mais elle en a donné plus cependant que lorsqu'on a ajouté du vitriol au lieu de sel marin.

La chaux éteinte à l'air, & les décombres de bâtimens pris dans des lieux élevés où il n'y avoit pas de Salpêtre, ont donné les mêmes résultats que la marne.

La marne, la cendre & l'urine mélangées comme ci-dessus, & mises dans un vaisseau fermé, n'ont pas donné un atome de nitre.

C O N S É Q U E N C E S.

Le vitriol nuit plus qu'il ne sert à la production du Salpêtre.

Le sel marin y nuit aussi, mais moins que le vitriol.

Le concours de l'air est indispensablement nécessaire pour la formation du Salpêtre.

D'après ces observations préliminaires, l'Auteur remarque que la plupart des mélanges indiqués pour former du Salpêtre, supposent l'emploi de matières chères & précieuses; telles sont la terre végétale des prairies, les fientes de pigeons, les plantes nitreuses, &c. Il seroit difficile, même à prix d'argent, de se procurer la plupart de ces matières en assez grande quantité.

Il pense qu'on trouveroit des ressources plus sûres & moins chères dans les matériaux de démolitions des grandes villes. Il s'exporte, par exemple, chaque année, de la ville de Paris, au moins huit à dix mille tombereaux de décombres, dont les Propriétaires sont embarrassés. Cette quantité, multipliée par quatorze pieds cubes que contiennent chaque tombereau, donneroit cent vingt-six mille pieds cubes de matières qu'on pourroit obtenir sans frais: il seroit important que ces matières fussent transportées sur le champ dans les nitrières, afin qu'elles ne fussent point exposées à perdre le peu de nitre qu'elles peuvent contenir.

Secondement, les boues, les immondices & les balayures des rues forment un objet de sept mille tombereaux par an, lesquels doivent être réduits à moitié, à cause de l'affaiblissement des matières qui doit résulter de la putréfaction. C'est encore cinquante mille pieds cubes effectifs de matières propres à la fabrication du Salpêtre. Quant aux pailles & aux fumiers, l'Auteur pense qu'ils sont trop chers pour qu'on puisse les appliquer à cet objet.

Troisièmement, les vidanges des latrines, qui se vendent communément quatre sous la tonne, ne couteroient pas plus de trois sous, si on s'engageoit à les prendre toutes. La ville de Paris en fournit six à sept mille de trois pieds cubes; c'est environ vingt mille pieds cubes dont on pourroit disposer.

Quatrièmement, le sang, les tripailles & autres abattis des tueries, que les Bouchers sont obligés de transporter hors de la ville, à leurs frais, forment un objet de deux cents tombereaux par an, ou de deux mille huit cents pieds cubes.

L'Auteur propose d'empêcher les Bouchers de laisser couler le sang dans

les rues , & de les obliger à le retenir & à le rassembler dans des cuvettes ou des tonnes.

Quant aux moyens d'employer ces matières pour en faire du Salpêtre , l'Auteur se décide pour les hangars. Il propose de les construire solidement , & de leur donner cent quatre-vingt-dix pieds de long sur trente-quatre de large.

Il entre dans le détail de toutes les parties de la nitrière , qui deviendrait ; dans ce plan , un établissement très - considérable , mais en même temps très-cher.

Il propose de laisser les hangars ouverts de toutes parts ; & pour se garantir de la pluie , il fait déborder le toit de quatre pieds tout autour. Cette méthode , ainsi qu'on en pourra juger d'après le Mémoire de M. Thouvenel , n'est pas sans inconvénient , & l'on verra qu'un air stagnant est préférable à un air trop renouvelé.

L'Auteur divise chaque hangar en deux couches de soixante - onze pieds de longueur sur quatorze de large ; au sommet , elles auront sept pieds de hauteur : ainsi chaque hangar contiendra seize mille cent quatre-vingt-quatre pieds cubes de matières propres à se salpêtrer ; sur quoi déduisant huit cent dix-huit pieds pour les ventouses pratiquées dans l'intérieur des couches , il restera par hangar quinze mille deux cent soixante-six pieds cubes.

Les ventouses qu'il propose pour multiplier les surfaces & pour donner accès à l'air , sont des espèces de doubles rateliers de bois , qui auront à peu près la figure des claies de l'Instruction publiée par les Régisseurs des Poudres , mais qui auront beaucoup plus de solidité.

L'urine fera la base des arrosages & on les distribuera avec une pompe.

L'Auteur donne tous les procédés relatifs à la lixiviation , à l'évaporation , &c. Mais comme ces détails ne rentrent pas directement dans l'objet du Prix , on se dispensera d'en donner ici l'extrait , & on renverra au Mémoire même , qui est imprimé en entier.

Ce Mémoire a paru aux Commissaires avoir été fait par un homme très-instruit ; les moyens proposés pour rassembler des matériaux , sont très-économiques pour la ville de Paris , & très-praticables : mais il est à craindre qu'on ne manque , dans le projet de l'Auteur , de liqueurs pour les arrosages ; & à cet égard on pourroit employer l'idée de l'Auteur du Mémoire N°. 22 , qui consiste à faire putréfier de la chair dans de l'eau ; les rebuts des boucheries & des écorcheries rempliroient très-bien cet objet.

Ce Mémoire a obtenu un Accessit.



M É M O I R E N°. X X X.

Ars longa, vita brevis.

L'AUTEUR de ce Mémoire n'entre dans aucun détail relativement à la partie physique de la fabrication du Salpêtre; il suppose qu'en amassant des terres sous des hangars, & en les mélangeant de matières animales & végétales, il s'y formera du Salpêtre; du reste il ne s'occupe que des moyens d'exécution. Son Mémoire présente deux plans.

P R E M I E R P R O J E T.

Il propose d'abord de former des arrondissemens mieux distribués aux Salpêtriers, & de les faire suffisamment étendus pour que les terres aient le repos nécessaire pour la régénération du Salpêtre; il désireroit qu'on fixât le nombre de cuveaux de terre que chaque Communauté seroit obligée de fournir, & qu'on réglât leur mesure. La quantité de terre que chaque Communauté devoit fournir étant ainsi réglée, on l'obligeroit à faire elle-même la recherche des terres salpêtrées, & à les déposer dans des caves, granges, écuries. Ces granges ou écuries n'en seroient pas moins utiles comme toutes les autres, parce que les terres y seroient déposées sous un plancher en bois, fait aux frais des Communautés, lequel seroit distant au moins d'un pouce des terres. Ce plancher se leveroit lorsqu'il seroit question de travailler les terres. Il assure que celles des écuries & granges ainsi couvertes, sont beaucoup préférables à celles qui sont exposées à un air libre; mais il n'en rapporte aucune preuve. Les terres de caves sont, suivant lui, aussi bonnes que celles des granges & écuries qui ont été couvertes d'un plancher.

Trois caves, trois granges & trois écuries suffiroient pour la plupart des Communautés, & ce seroient ces mêmes Communautés qui en payeroient le loyer aux particuliers.

Quant au logement des Salpêtriers, l'Auteur propose d'en construire un dans chaque Paroisse aux dépens de la Province. On sent assez combien cet article seroit cher. Les Communautés loueroient le logement à des particuliers, dans l'intervalle des retours des Salpêtriers. Plusieurs Communautés très-voisines pourroient se réunir pour la dépense du logement du Salpêtrier. A l'égard des cendres, il voudroit qu'on obligât tout particulier à en fournir une certaine quantité.

S E C O N D P R O J E T .

1°. Construire des hangars dans les Communautés les plus proches des forêts.

2°. Les construire à trois étages voûtés , pour mettre trois étages de terre. Le Salpétrier logeroit sur la troisième voûte du hangar. On conçoit l'énorme dépense d'une telle construction , & cette circonstance suffit seule pour rendre ce projet inexécutable.

Pour éviter les frais de transport , il propose de prendre la terre même du lieu ; & pour l'amender , chaque Salpétrier auroit vingt-cinq à trente chèvres ou moutons qui passeroient la nuit dans le hangar.

L'Auteur prétend que les terres salpêtrées ne lâchent leur Salpêtre qu'autant qu'on mêle avec ces terres de la terre de bergerie ; ce qui est contraire à tout ce qui est connu , ou plutôt ce qui est évidemment faux.

Il regarde les marcs de raisin comme très-propres à favoriser la production du Salpêtre.

On voit que le résultat de ce Mémoire seroit de substituer à la gêne de la fouille , une gêne beaucoup plus grande encore , & des charges plus réelles & plus abusives. Ce plan d'ailleurs est directement opposé à l'état de liberté auquel l'Administration paroît désirer de ramener , autant qu'il sera possible , la fabrication du Salpêtre. Ce Mémoire n'a paru en conséquence mériter aucune attention.

M É M O I R E N°. X X X I .

CE Mémoire , qui est de M. Cornette , a été retiré du Concours avant la distribution du Prix ; l'Auteur ayant été appelé dans l'intervalle à l'Académie des Sciences , dans la classe de Chimie , il étoit , aux termes du Programme , exclus du Concours ; mais le Public n'a pas été privé du fruit de ses travaux , & son Mémoire a été imprimé séparément en 1779. Comme cet Ouvrage est devenu rare , les Commissaires de l'Académie ont jugé qu'il seroit utile de le faire réimprimer en entier dans ce Recueil , sans cependant prétendre lui assigner de rang. On va en conséquence en présenter ici un Extrait détaillé , comme on l'a fait pour les autres Mémoires.

L'Auteur divise son Mémoire en trois parties.

Première partie , de l'acide nitreux.

Seconde partie , de la formation du Salpêtre.

Troisième partie , des procédés propres à augmenter la récolte du Salpêtre.

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 81

Il commence par exposer dans la première partie, les systèmes des différens Chimistes sur la composition de l'acide nitreux. Les Anciens supposoient que ce sel existoit tout formé dans l'air; qu'il se déposoit dans les terres; quelles formoient pour lui une espèce de *magnes*. Ce sentiment n'est pas, suivant l'Auteur, absolument déraisonnable; & il se propose de faire voir qu'il y a du vrai dans cette opinion.

Lemery se persuadoit au contraire, que le nitre étoit l'ouvrage de la végétation. Glauber l'avoit dit avant lui; mais ni l'un ni l'autre n'ont donné des preuves suffisantes pour satisfaire les Physiciens & les Chimistes. Stahl & la plupart des Chimistes modernes ont regardé l'acide nitreux comme une modification de l'acide vitriolique. Enfin quelques Auteurs, d'après Glauber, ont cru à la conversion du sel marin en Salpêtre.

Le sentiment de Stahl a été adopté par M. Pietzsch dans la Dissertation qui a remporté le Prix qu'a proposé l'Académie de Berlin; & il l'a appuyé d'une expérience assez directe; elle consiste à faire du Salpêtre par une combinaison d'acide vitriolique, de terre calcaire, & d'urine.

M. Cornette a répété cette expérience, & en a fait d'autres de même genre. Pour reconnoître si l'acide vitriolique se convertissoit réellement en acide nitreux, il a saturé de la craie avec de l'acide vitriolique, il a humecté le mélange d'urine, & il a continué d'en faire des arrosages ménagés, à mesure que la matière se desséchoit. Au bout de six mois, il a lessivé, & il a obtenu une très-petite quantité de nitre. La sélénite n'étoit point altérée, & il en a retiré à peu près une quantité proportionnée à l'acide vitriolique qu'il avoit employé. Les expériences suivantes, entreprises dans le même objet, lui ont donné des résultats analogues.

	livres.)	Ont donné, au bout de six semaines,
Craie.....	12	un peu de nitre, du sel marin, & de la
Sel de Glauber, humecté d'urine.	2	sélénite; ce dernier sel venoit de la décom-
		position de l'eau mère par le sel de Glauber.
	livres.)	Au bout de six mois la putréfaction n'étoit
Craie.....	12	pas encore complète, & l'odeur putride se
Tartre vitriolé.....	2	faisoit sentir; aussi l'Auteur n'a-t-il pas retiré
Viande.....	4	de Salpêtre; mais au bout d'un an, ayant
Le tout humecté d'urine.		lessivé de nouveau, il a obtenu du Salpêtre.
		Ce mélange, au bout de six mois, a donné
Craie.		plus de Salpêtre qu'aucun des mélanges
Crottin de cheval.		précédens. L'Auteur pense qu'une addition
Humecté d'urine.		de chaux éteinte pourroit être avantageuse.
		Ont donné un peu de nitre au bout de six
Argile.		mois.
Fumier de cheval bien pourri.		
Fatine.		
	livres.)	Ont donné dans le même intervalle de
Vitriol de Mars.....	2	temps un peu plus de nitre que dans l'expé-
Crottin de cheval.....	4	rience précédente. Le vitriol a été décomposé.
Chaux éteinte.....	8	
Humecté d'eau seulement.		

Les conséquences que M. Cornette tire de cette première classe d'expériences, sont: 1°. que l'acide vitriolique ne concourt en rien à la formation de l'acide nitreux.

2°. Que l'acide nitreux ne se forme que quand la putréfaction est à son dernier période, & que les terres n'ont plus du tout d'odeur.

Il conclut encore d'une expérience faite avec des matières putréfiées, qui étoient restées dans un pot fix à huit ans, sans le contact de l'air, & qui n'avoient point donné d'indice de Salpêtre, que le concours libre de l'air est nécessaire à la formation de ce sel.

M. Cornette a essayé de combiner le gaz putride de la viande avec des dissolutions de sel de Glauber, de tartre vitriolé, d'alkali volatil, de sel ammoniacal vitriolique. Il opéroit dans des bouteilles renversées, pleines de dissolutions salines, & plongées dans un vase également rempli de dissolutions salines, & il y introduisoit le gaz putride de la viande, à mesure qu'il se dégagoit. L'opération a duré quatre mois; mais les sels ont été peu altérés. Le tartre vitriolé avoit été seulement un peu rapproché de la nature du sel sulfureux de Stahl.

Après avoir exposé les expériences faites dans la vue de convertir l'acide vitriolique en acide nitreux, M. Cornette passe aux expériences auxquelles il a soumis le sel marin. Il a fait les mélanges qui suivent:

Sel marin.....	livres. 2	} Ce mélange a donné un peu de Salpêtre; le sel marin s'est trouvé sans altération.
Craie.....	12	
Crottin de cheval.....	6	
Sel marin à base terreuse.		} Ce mélange a donné un peu de Salpêtre; le sel marin s'est trouvé sans altération.
Craie.		
Fumier.		
Gypse & urine.		} Ce mélange a donné un peu de Salpêtre; le sel marin s'est trouvé dans le même état où on l'avoit employé.
Sel marin.		
Sel marin.		} Ce mélange n'a point donné de Salpêtre; la fermentation n'ayant pas été complète.
Viande.		
Craie.		

Les conséquences que l'Auteur tire de cette seconde suite d'expériences, sont: 1°. que l'acide marin n'entre point dans la composition de l'acide nitreux; 2°. que le sel marin ne se convertit point en Salpêtre.

Après avoir ainsi exclu les différentes opinions reçues, il établit la sienne, & conclut que l'acide nitreux résulte de la combinaison de l'air fixe avec le phlogistique.

De ces connoissances préliminaires, M. Cornette passe à la seconde partie de son Mémoire, c'est-à-dire, aux expériences applicables à la pratique, sur la formation du Salpêtre. Il a construit une nitrière artifi-

cielle, dont un côté donnoit un libre accès à l'air, tandis que l'autre ne contenoit qu'un air stagnant : la partie exposée à l'air a fourni beaucoup plus de Salpêtre que l'autre. On verra dans la suite, que les expériences de MM. Thouvenel conduisent à un résultat contraire, & que l'air stagnant convient mieux en général qu'un air trop renouvelé. Une observation que M. Cornette donne à l'appui de son opinion; c'est que les terres de caves donnent beaucoup plus de Salpêtre, quand elles ont été exposées à l'air, que quand on les lessive immédiatement au sortir des caves. Il prétend encore que l'exposition du nord est plus favorable que celle du midi à la formation du Salpêtre.

Il pense que la chaux vive peut avoir quelques inconvéniens dans les mélanges; & il préféreroit la craie légèrement ouverte par le feu, mais non dépouillée de son air fixe.

Enfin ces deux parties sont suivies d'une troisième, dans laquelle l'Auteur traite des moyens d'augmenter en France la récolte du Salpêtre. Il propose de former ce sel dans les travaux en grand, par des mélanges de terres & de matières putrescibles, & il préfère les matières végétales aux animales, à cause de l'alkali fixe qu'elles contiennent naturellement, & qui donne une base à l'acide nitreux. Il paroît, d'après quelques expériences de l'Auteur, qu'on trouve du Salpêtre à base d'alkali fixe dans des matières où on n'avoit introduit aucune portion de ce dernier sel; ce qui le porte à croire que l'alkali fixe se forme aussi bien que l'acide nitreux, & que cette substance résulte, conformément à l'opinion de M. Baumé, de la combinaison de la terre calcaire avec le phlogistique.

Quant aux choix des terres, M. Cornette indique les terres calcaires calcinées ou non calcinées, le terreau des jardins, la terre de prés, celle du fond des marais, les décombres de vieux édifices, la brique pilée. L'argile n'y convient pas.

Il conseille d'y mêler des plantes de toute espèce, & principalement les plantes aqueuses, & celles qui viennent le long des murailles; il propose d'humecter le tout avec l'eau noire qui découle des fumiers.

Toutes les matières animales, & sur-tout les excréments, peuvent être employés avec avantage pour les mélanges; mais il faut avoir attention de débarrasser les matières animales de leur graisse qui nuit à la putréfaction, & qui en retarde les progrès.

Lorsqu'on a fait choix des matières, il faut les battre, les mettre en poudre grossière, & les passer à la claie. Les matières animales doivent être divisées également en morceaux, ou même avoir été préalablement macérées & ramollies dans de la lessive ou dans de l'eau; mais l'Auteur conseille de n'employer ces matières, sur-tout les chairs & les parties solides des animaux, qu'à la dernière extrémité.

Il faut que les matières destinées à la formation du Salpêtre soient entretenues très-meubles, & qu'elles soient humectées convenablement, pour favoriser la putréfaction. On peut employer en arrosages, l'urine, les égouts de tannerie, & l'eau pure, à défaut d'eau de fumier.

Les proportions que l'Auteur a employées dans les expériences de pratique, sont :

Plâtre ou terre.	100 parties.
Craie.	10
Cendres.	5
Matières putrescibles.	12

Il a arrosé avec de l'urine & de l'eau de fumier, & il a eu du Salpêtre abondamment. Il n'ose cependant déterminer les quantités qu'il a obtenues, à cause des incertitudes que laissent les expériences en petit, & dans la crainte de donner quelque chose de hasardé.

L'Auteur n'est pas d'avis qu'on fasse des établissemens de nitrières très en grand, sur-tout dans le voisinage des grandes villes, à cause de l'infection qui pourroit être dangereuse; mais il propose de rendre une loi qui oblige les habitans de la campagne d'avoir chez eux des amas de terres disposées pour la formation du Salpêtre. Les méthodes au surplus à prescrire, ne doivent point être les mêmes pour toutes les Provinces. Dans la Normandie, l'Auvergne, le Poitou, la Touraine, la Picardie, l'Alsace, la Bourgogne, la Flandre, la Lorraine, où les bestiaux sont nombreux, les terres humectées par les excréments des animaux, pourroient fournir beaucoup de Salpêtre; dans les pays sablonneux, on feroit des murailles comme en Prusse.

Ce seroit en hiver que les habitans des campagnes travailleroient les terres. M. Cornette ne demande qu'une fosse carrée de six pieds sur chaque face, garnie de glaise & couverte d'un toit de paille; & voici comme il conseille de composer les amas de terre qu'on y déposeroit.

On prendra du terreau de jardin, ou mieux encore de la terre de cave; d'étable ou de grange, déjà salpêtrée; on mêlera cent parties de cette terre avec cent parties de plâtras ou décombres, & à défaut avec de la craie, de la chaux, de la terre coquillière, &c. On ajoutera à ce mélange trois ou quatre hottées d'herbes de toute espèce; on les brisera, on y mêlera cinq parties de fumier de cheval, de vache, de mouton, &c. quatre parties de cendres; on remplira la fosse de ce mélange, & on l'élèvera en pyramides au dessus de son niveau; on mettra par-dessus, si l'on veut, un peu de fiente de pigeon, & chaque jour on videra sur ce tas les urines de la nuit, & on y jettera les balayures de la maison. Tous les deux mois on remuera cette terre, pour renouveler les surfaces; & quatre mois avant la lixiviation, on cessera d'employer aucune humidité. L'appentis doit être garni de paillassons, pour défendre la terre de la pluie & de l'ardeur du soleil.

M. Cornette propose d'avoir dans chaque Communauté, un homme qui seroit chargé de lessiver les terres; la Communauté fourniroit la chaudière & le bois nécessaire pour évaporer. Les terres lessivées pourroient resservir avec avantage. Il faut, suivant l'Auteur, y mêler quatre parties de chaux éteinte ou de cendres, un peu de crottin de cheval, remettre le tout dans la fosse, & continuer d'arroser avec de l'urine, comme avant la

lixiviation. M. Cornette assure que ce procédé a été pratiqué avec succès.

Il n'appartient point aux Commissaires de l'Académie d'apprécier le mérite de ce Mémoire, & d'assigner la place qu'il auroit obtenue dans le Concours, si les circonstances n'eussent pas obligé M. Cornette de le retirer. Leur témoignage, sur le compte d'un Confrère & d'un ami, pourroit être suspect, & ils ne peuvent que s'en rapporter au jugement du Public.

M É M O I R E N°. X X X I I.

Sine ratione, sine fine.

ON propose de faire passer, au moyen d'un appareil particulier qu'on a bien de la peine à entendre, même avec le secours de la figure jointe au Mémoire, la fumée du bois & la vapeur de l'urine en distillation dans des terres disposées en couche pour former du Salpêtre. L'Auteur prétend qu'en trois mois la terre est imprégnée de Salpêtre; qu'il faut ensuite en former des couches, qu'on laisse reposer encore quelques mois, & qu'on lessive. Il ne dit pas qu'il ait essayé ce procédé; & le dessin qu'il donne pourroit faire croire qu'il est inexécutable, au moins de la manière dont il le propose. D'ailleurs l'idée d'employer l'acide du bois à la fabrication du Salpêtre, n'est pas neuve: elle est de Glauber. Les Commissaires ont donc jugé, qu'à toutes sortes d'égards, ce Mémoire n'avoit aucun droit, ni au Prix, ni aux Accessits.

M É M O I R E N°. X X X I I I.

*Nec species sua cuique manet, rerumque novatrix
Ex aliis alias reparat Natura figuras.*

OVID. Liv. XV. Mét.

CE Mémoire est de M. Chevrant, Inspecteur des Poudres & Salpêtres, & de M. Gavinet, Commissaire dans la même partie, demeurans l'un & l'autre à Besançon. Quoiqu'il contienne des détails intéressans & des expériences bien faites, les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé, lors du premier Concours, qu'il eût rempli assez complètement

les vûes du Programme , pour avoir des droits au Prix. Depuis , M. Gavinet paroît avoir perdu cet objet de vue , & il n'a rien été adressé de sa part à l'Académie pour le second Concours. M. Chevrant au contraire a profité du délai accordé , pour parcourir presque toutes les Provinces de France , dans lesquelles on fabrique du Salpêtre ; il a rassemblé un grand nombre d'observations & de faits , & il a adressé au second Concours , sous la même devise , & sous le N^o. 33 , un Mémoire qui , rapproché de celui dont on parle ici , a paru digne de partager le second Prix. Ces deux Mémoires sont imprimés en entier dans la seconde partie de ce Recueil. On va essayer de donner une idée du premier ; l'Extrait du second se trouvera dans son ordre , parmi ceux adressés au second Concours.

Ce Mémoire est divisé en treize chapitres. Le premier est intitulé : *Sur les Principes , & sur ce qu'on doit regarder comme tel* ; mais il ne répond point à l'importance de son titre , & la nature des principes n'y est pas suffisamment discutée.

Dans le chapitre second , MM. Chevrant & Gavinet exposent leur sentiment sur l'existence du nitre dans l'air , & sur la transmutation des acides. Pour fixer leur opinion à cet égard , ils ont pris deux paniers contenant chacun un pied cube ; ils les ont remplis de terre précédemment salpêtrée , mais qui avoit été bien épuisée par des lavages multipliés ; ils ont mêlé à l'une huit onces d'alun ; ils ont laissé la seconde sans addition , & ils les ont arrosées toutes deux avec un mélange de sang & d'urine. Ces arrosages ont été continués pendant huit mois , après quoi ils les ont cessés pendant quelque temps ; puis ils ont lessivé en jetant les terres dans de l'eau bouillante ; ils ont filtré & précipité par une addition de lessive alcaline , & ils ont obtenu par évaporation du mélange sans alun , deux onces sept gros de Salpêtre , & de celui avec alun , deux onces six gros de Salpêtre , quatre onces de tartre vitriolé , & du sel marin. De ce que dans cette expérience le mélange dans lequel ils avoient introduit l'alun , n'a pas produit plus de Salpêtre que l'autre , ils concluent que l'acide vitriolique ne se change pas en acide nitreux.

Ils examinent ensuite si l'acide vitriolique répandu dans l'air , se métamorphose en acide nitreux. Pour cela , ils ont fait construire une caisse de bois de la capacité d'un pied cube ; ils l'ont remplie de terre salpêtrée épuisée par des lavages , & ils l'ont recouverte avec une pyramide de canevass , garnie intérieurement d'étoupes imbibées d'alkali fixe : au moyen de cet appareil , l'air ne pouvoit arriver à la terre , qu'après s'être filtré à travers de l'alkali , & s'être dépouillé par conséquent , non seulement d'acide vitriolique , mais encore d'air fixe , d'acide nitreux , & en général de tous les acides qu'il pouvoit contenir. ils ont arrosé cette terre avec un mélange de sang & d'urine , au moyen d'un entonnoir pratiqué au haut de la pyramide. Les arrosages ont été continués pendant huit mois ; ayant ensuite lessivé au bout de quatorze , ils ont obtenu deux onces & un gros de Salpêtre.

MM. Chevrant & Gavinet ont essayé de mettre des terres propres à

se salpêtrer avec des matières animales , dans un matras bien fermé ; au bout d'un an , ils ont lessivé , & n'ont point obtenu de Salpêtre.

Ils concluent de cette ingénieuse expérience , que ce n'est point à l'acide vitriolique de l'air qu'est due la nitrification des terres. Les Commissaires ajouteront qu'elle prouve également que l'acide nitreux n'existe pas tout formé dans l'air ; autrement il auroit été arrêté par le filtre alkalisé ; & d'une part , les éroupes lessivées auroient donné du Salpêtre , tandis que de l'autre le mélange mis en expérience n'en auroit point fourni.

MM. Chevrant & Gavinet prétendent avoir remarqué , que dans les grandes chaleurs de l'été , les matières en putréfaction ont une odeur d'acide nitreux ; ce qui les porte à croire qu'il se forme souvent de l'acide nitreux , qui se dissipe faute d'avoir rien qui l'arrête & qui le fixe.

Après avoir exclu par voie d'expériences l'opinion du nitre aérien , & celle de la transformation de l'acide vitriolique en acide nitreux , MM. Chevrant & Gavinet cherchent à établir , par voie de raisonnement , que le nitre n'est pas l'ouvrage de la végétation ; & que l'air n'entre pas matériellement dans sa formation , ou au moins qu'il n'y entre que comme l'eau de cristallisation dans les sels. Enfin , dans un troisième chapitre , ils établissent leur propre sentiment sur la formation de l'acide nitreux.

Les élémens , suivant eux , s'unissent difficilement ensemble , & on ne peut parvenir à les combiner que par des moyens particuliers ; sans cela , toute la nature se coaguleroit , & il n'existeroit bientôt plus de mouvement. Ils présument qu'il y a dans la formation de l'acide nitreux , une décomposition , une déunion de principes , & une recomposition comme dans la fermentation spiritueuse , & que c'est par la fermentation putride que se fait cette opération ; enfin ils définissent l'acide nitreux , un combiné d'air , de feu , & d'une terre subtile. D'après cette exposition de leurs principes , MM. Chevrant & Gavinet entrent en matière sur ce qui fait principalement l'objet du Programme ; ils déclarent qu'ils n'ont point cherché à découvrir de nouveaux moyens de produire l'acide nitreux : ils l'ont connu , suivant eux , & on est sûr du succès en élevant des hangars & en y formant des nitrières ; mais ces hangars forment un capital trop considérable , pour que le Gouvernement puisse se charger de leur construction : le nombre de particuliers qui feront des établissemens , ne sera jamais très-grand ; la plupart ne seront pas assez instruits , d'autres n'auront pas des moyens suffisans ; enfin la crainte de se livrer à une entreprise hasardeuse , arrêtera le plus grand nombre. C'est au surplus dans les environs des villes où abondent les matières propres à la production du Salpêtre , que ces établissemens peuvent avoir le plus de succès , & ils donnent en conséquence le plan d'un hangar dirigé vers cet objet. Ce hangar construit , ils prescrivent d'en défoncer le sol de deux pieds , d'y battre de l'argile , & d'y apporter les terres salpêtrées des villes , des granges & des habitations à portée ; de préférer

sur-tout les moins sableuses, les moins argileuses, & les plus calcaires; de mêler avec ces terres toutes les matières susceptibles de putréfaction, & de former ainsi le sol de la nitrière.

MM. Chevrant & Gavinet élèvent ensuite sur ce sol de petites couches de six pieds de large sur toute la longueur du hangar. Pour ménager la circulation de l'air, ils proposent de faire faire dans les tuileries, des faïtières toutes percées de trous, & d'en ranger une ou plusieurs lignes bout à bout, en suivant la longueur de la couche. Ces faïtières ne coûtent que 15 liv. le $\frac{2}{3}$; mais il est à craindre que les trous qui y seront pratiqués, ne s'obstruent, & qu'on n'obtienne pas par ce moyen une circulation suffisante d'air. Ils ne donnent que quatre pieds de hauteur aux terres, & ils font terminer la couche en pyramide. Les hangars seront fermés de volets, & on ouvrira le côté du midi pendant le temps froid, & le côté du nord pendant le temps chaud.

A l'égard du choix des matières dont seront composées les couches, MM. Chevrant & Gavinet ne prescrivent rien que de connu. Ce sont toujours les urines, le sang des boucheries, les boues de rues, la chaux qui sort des ateliers de Tanneurs & de Mégisliers; la matière solide qui se trouve au fond des fosses d'aisance, & qui se coupe à la pelle, & en général les matières fécales très-consumées; du grand fumier de cheval, de mouton & de chèvres; les terres salpêtrées des habitations, & à leur défaut, celles qui seront désignées ci-après. Toutes ces matières sont à vil prix dans les grandes villes; les urines peuvent se rassembler aisément dans les casernes, dans les hôpitaux, dans les maisons de force, dans les corps de garde, les auberges, &c.

La chaux vive seroit trop chère, & son effet même est, jusqu'à un certain point, équivoque; mais les Tanneurs & les Mégisliers en emploient une grande quantité dans leurs fosses, & ils la rejettent quand elle est épuisée. Alors elle est plus propre qu'aucune autre matière à la formation du Salpêtre, à cause des parties animales qu'elle contient.

Ils conseillent, avant d'employer les matières propres à la formation du Salpêtre, de les mettre à putréfier dans des fosses ou bassins destinés à cet objet; & voici la proportion des mélanges qu'il prescrivent.

Boues de rues. 2 parties.

Matières solides des fosses d'aisance 2

Chaux des Tanneurs ou Mégisliers. 1

Plantes récentes, débris de jardins, autant qu'on pourra s'en procurer.

Urine & sang déjà putréfiés & concentrés par l'évaporation à l'air libre, autant qu'il sera nécessaire pour humecter les matières.

MM. Chevrant & Gavinet adoptent, pour les arrosages, les pots placés sur la couche, à la manière de M. le Ray de Chaumont; mais au lieu de les faire poreux, ils préfèrent qu'ils soient percés de petits trous; autrement les pores de la terre se bouchent en peu de temps, la partie la plus précieuse pour la formation du Salpêtre reste dans le pot, & l'eau même ne pénètre plus dans la couche.

Ils

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 89

Ils conseillent aussi de faire pénétrer les arrosages dans l'intérieur des couches sous les faitières. Ils proposent à cet effet d'introduire avec de longs bâtons qui se démonteront comme une toise d'Arpenteur, des tuyaux de cuir, semblables à ceux en usage dans les incendies, lesquels répondront d'une part à une pompe, & de l'autre à une boîte de fer-blanc garnie de trous. Mais MM. Chevrand & Gavinet ne font pas attention que la bourbe & les corps étrangers qui se déposeront dans la pompe, empêcheront bientôt le jeu des soupapes, & obstrueront tous les passages.

Au bout de deux années, on coupera les eaux d'arrosages avec moitié d'eau pure, & on cessera absolument d'arroser cinq mois avant de lessiver.

MM. Chevrand & Gavinet passent ensuite aux détails de la construction des hangars, & des dépenses de toute espèce nécessaires pour l'établissement d'une nitrière. Ces détails ne peuvent être suivis que dans le Mémoire même. On se contentera de dire qu'ils font monter le bénéfice à plus de 20 p^o; mais on craint que cette évaluation ne soit trop à l'avantage des nitrières. Les Régisseurs des Poudres, dans l'Instruction qu'ils ont publiée, ne la portent pas, à beaucoup près, aussi haut, & il ne seroit pas impossible que leur évaluation fût même déjà forcée. Quoiqu'il en soit, MM. Chevrand & Gavinet rapportent un grand nombre d'expériences pour prouver la justesse de leurs calculs. On va en citer les principales.

Pour s'assurer d'abord du produit des terres salpêtrées qui doivent, suivant eux, former le fond de la nitrière, ils ont fait un grand nombre d'essais sur des terres prises dans différens endroits de la Province; dans chaque expérience ils ont lessivé quatre pieds cubes de terres salpêtrées prises depuis la surface jusqu'à deux pieds de profondeur, lorsque la nature du sol l'a permis.

Première Expérience.

Quatre pieds cubes de terre prise dans une bergerie, ayant trois ans de repos, ont été lessivées sans addition : on a décomposé les sels à base terreuse, par de l'alkali; avant de procéder à la cristallisation, on a purgé de sel marin, & on a obtenu deux livres neuf onces de très-bon salpêtre brut.

Deuxième Expérience.

Quatre pieds cubes de terre d'une autre bergerie, ont donné deux livres quatre onces.

Troisième Expérience.

Quatre pieds cubes de terre de bergeries, qui n'avoient jamais été lessivées, ont rendu trois livres sept onces.

Quatrième Expérience.

Terre de cuverie , même quantité , une livre douze onces.

Cinquième Expérience.

Terre de grange , une livre sept onces.

Sixième Expérience.

Terre d'écuries à bœufs , une partie prise sous la crèche , & l'autre au centre de cette écurie , une livre huit onces.

Septième Expérience.

Terre prise dans une écurie à chevaux & bœufs , après deux ans de repos , onze onces.

Huitième Expérience.

Terre de bergeries , après quatre ans de repos , trois livres quatre onces.

Neuvième Expérience.

Terre prise dans un cimetière sous des voûtes aérées par des abat-jour , trois livres une once.

Dixième Expérience.

Huit pieds cubes de terre prise dans une voirie abandonnée depuis quatre ans , n'ont rendu qu'un dépôt terreux , dans lequel il n'a pas été possible de distinguer de substance saline.

Onzième Expérience.

Quatre pieds cubes de terre de hangar , travaillée depuis trois ans , ont rendu dix livres.

Douzième Expérience.

La même terre qui , dans l'expérience septième , avait été lessivée au bout de deux ans , l'ayant été de nouveau au bout de trois ans , a rendu une livre six onces.

Treizième Expérience.

Terre de bergerie , prise dans une maison bâtie depuis trois ans , quatorze onces.

Quatorzième Expérience.

Terre de bergerie , prise dans une maison bâtie depuis cinq ans , une livre six onces.

On voit que les terres des expériences 1^e, 2^e, 3^e, 4^e, 5^e & 6^e, formant vingt-quatre pieds cubes de terre , ont rendu douze livres quinze onces ; ce qui donne , pour produit commun , neuf onces deux gros par chaque pied cube ; & MM. Chevrard & Gavinet en concluent que des terres mieux soignées , plus divisées & arrosées à propos , donneront au moins douze onces par pied cube ; c'est d'après cette base qu'ils ont établi leurs calculs. Ils concluent encore de ces expériences , qu'il est avantageux de ne lessiver les terres des hangars qu'après trois ans de repos , & ils prouvent que le bénéfice croît dans une proportion beaucoup plus grande que les dépenses.

MM. Chevrard & Gavinet comparent ensuite le plan d'établissement qu'ils proposent , avec celui contenu dans l'Instruction des Régisseurs , & ils le trouvent beaucoup plus économique & beaucoup plus productif ; mais on craint qu'ils n'aient forcé le produit , & peut-être diminué la dépense : ils ne font pas attention d'ailleurs qu'ils ont calculé les frais de construction sur les prix de Franche-Comté , Province où le bois est commun , tandis que les Régisseurs ont cherché à prendre un prix moyen entre celui des différentes Provinces de France.

Les établissemens de hangars que proposent MM. Chevrard & Gavinet , & dont on vient de rendre compte , ne doivent être établis , suivant eux , que dans les environs des grandes villes. Quant à la fabrication du Salpêtre dans la campagne , ils observent que les étables des moutons ou des chèvres sont les lieux où ce sel se forme en plus grande abondance. Ils proposent en conséquence , de construire dans chaque Communauté un hangar proportionné à la quantité de chèvres & de moutons qui appartiennent aux différens particuliers ; ils donnent à ces hangars soixante pieds de long sur vingt-cinq de large ; ils les ferment de manière à former des écuries ; ils les creusent de deux pieds , & remplissent l'excavation de terres salpêtrées des habitations , & passées à la claie ; enfin ils prescrivent de répandre dessus de la paille pour la litière des moutons. Tout particulier seroit obligé de conduire ses troupeaux dans ce hangar , & on formeroit des séparations à claire-voie , pour distinguer les animaux appartenans à chaque particulier. Quand on voudroit lessiver les terres , on feroit une séparation au hangar , on placeroit les moutons dans une partie , & les cuveaux dans l'autre.

MM. Chevrand & Gavinet pensent que les frais de construction des hangars devroient être à la charge du Roi, & le transport des matériaux ou des terres à la charge des Communautés. Dans le cas où elles refuseroient de faire cet établissement pour leur compte, on pourroit autoriser tout particulier à le faire en leur lieu & place, & il s'en présentera d'autant plus aisément, suivant MM. Chevrand & Gavinet, qu'ils portent à six ou sept cents livres le bénéfice que produira chaque établissement par année.

La Franche-Comté a fourni depuis 1772 jusqu'en 1776, les quantités de Salpêtre ci-après.

	livres.
ANNÉES. { 1772.	369,046
1773.	366,384
1774.	359,855
1775.	331,382
1776.	322,376
	<hr/>
	1,749,043
	<hr/>
ANNÉE COMMUNE.	349,808
	<hr/>

Cette Province est composée de quatorze villes & de deux mille dix-huit villages; on pourroit donc lessiver cinq cent quatre hangars par année, lesquels, à raison de 2250 livres, rendroient 1,134,000 livres de Salpêtre, sans compter le produit des quatorze nitrières qu'ils proposent d'établir dans les quatorze villes, qui pourroient rendre dix ou douze milliers chacune. Ce produit seroit proportionnellement beaucoup plus considérable dans les Provinces où il y a plus de bestiaux.

Les derniers chapitres traitent du lessivage, & des substances alkaliues qu'on peut employer pour donner une base au Salpêtre; MM. Chevrand & Gavinet conseillent le salin: cette substance n'est autre chose, du moins d'après l'acception qu'on donne au mot salin en Franche-Comté, que le sel de la cendre, qui n'a point été converti en potasse par la calcination. Ils prétendent qu'une mesure de trente livres de cendre, qui coute six à huit sous en Franche-Comté, peut fournir deux à trois livres d'alkali.

Les Commissaires de l'Académie ont reconnu aisément par l'examen de ce Mémoire, qu'il étoit fait par des personnes instruites, & qui réunissent à des connoissances de Chimie, celles des détails relatifs à la fabrication du Salpêtre. L'expérience dans laquelle ils ont filtré l'air à travers une dissolution alkaliue, pour le dépouiller d'acide vitriolique, est extrêmement ingénieuse.

Quant aux moyens d'exécution que proposent MM. Chevrand & Gavinet, pour les environs des villes, ils ne sont point impraticables;

mais les Commissaires de l'Académie pensent que la disposition des couches, à laquelle ils donnent la préférence, n'est pas la plus économique, & qu'elle a l'inconvénient de perdre beaucoup de terrain. Quant au projet des hangars, bergeries ou écuries, les Commissaires de l'Académie le regardent comme le moins praticable de tous ceux qui ont été proposés. En effet, l'obligation imposée aux particuliers, de conduire tous les jours leurs bestiaux dans une écurie commune, souvent éloignée de leur habitation, leur seroit bien plus à charge que l'inconvénient de la fouille, qui ne revient que tous les trois ou quatre ans. Enfin les Commissaires pensent que les produits attribués aux nitrières & aux hangars, écuries & bergeries, sont exagérés.

Voyez l'Extrait de la seconde partie de ce Mémoire, second Concours, n°. 33.

M É M O I R E N°. X X X I V.

Destructio unius, productio alterius.

CE Mémoire propose avec beaucoup de raison, de substituer aux voiries des grandes villes, des nitrières dans lesquelles on transporterait les débris de matières végétales & animales qu'on est obligé de porter au dehors, les vidanges des latrines, les balayures, les boues, &c. Si on joint à ces matières les décombres des bâtimens, qu'on est également obligé de porter au loin, on verra que les grandes villes peuvent fournir des matériaux riches pour des établissemens très en grand. C'est également l'opinion de l'Auteur du Mémoire n°. 29, qui a obtenu un Accessit, mais qui ne s'est point fait connoître. Ces réflexions sont très-judicieuses sans doute; mais l'Auteur n'en a pas fait une application heureuse à la pratique; ce qu'il dit sur la construction des nitrières, sur la forme des bâtimens, sur celle des couches, est inférieur à presque tout ce qui a été publié sur cet objet.

Il propose des hangars circulaires, sans faire attention que cette forme est la plus chère pour la bâtisse; il adopte une forme de couche qui tient beaucoup de place: enfin les Commissaires de l'Académie ont jugé que ce Mémoire ne remplissoit point les vûes du Programme.



M É M O I R E N°. XXXV.

*Cum Sacerdos viderit in parietibus domus quasi valliculas
pallore sive rubore deformas & humiliores superficie reliqua;
egredietur ostium domus, & statim claudet illam septem diebus.*

LÉVIT. Chap. XIV, v. 37 & 38.

L'AUTEUR ne regarde pas comme impossible que le Salpêtre soit une espèce de moisissure, de bisfus ou de mouffe, qui croît & qui végète. La graine de cette végétation feroit, dans ce système, répandue dans l'air, & prête à se déposer dans les couches de terre disposées favorablement pour la végétation.

L'Exposé de ce système suffit pour faire sentir combien il est opposé à toutes les connoissances acquises; & les Commissaires de l'Académie ne s'arrêteront pas à en démontrer la fausseté.

L'Auteur observe que le Salpêtre paroît se former de préférence dans les fentes des murailles où il y a un courant d'air qui traverse.

Il désireroit qu'il s'établît dans les campagnes des Salpêtrillonniers, comme il existe des Chiffonniers; qu'ils courussent le pays pour rassembler tout ce qu'il feroit possible de Salpêtre de houlfage, & il pense que les habitans de la campagne s'accoutumeroient à leur en mettre à part, comme on rassemble des chiffons.

Ce Mémoire paroît avoir été fait dans la Touraine, Province où le Salpêtre se montre de toute part. Il ne contient point d'expériences, & l'Auteur n'y présente que des vûes vagues, & qui ne sont point suffisamment arrêtées. Il avoit laissé à son Mémoire beaucoup de lacunes, qu'il se proposoit de remplir, & il a en effet fourni un supplément pour le second Concours, sous le n°. 19; mais les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il donnât à l'Auteur plus de droits au Prix, ni aux Accésit.

M É M O I R E N°. XXXVI.

CE Mémoire est écrit en latin; l'Auteur propose, pour fabriquer du Salpêtre, de prendre des terres grasses, marécageuses, argileuses, &c. de les placer à l'abri de la pluie, d'y mêler des matières putrescibles. Il

vante beaucoup l'emploi de la terre des taupières, & celle des places où l'on a fait du charbon. Il regarde l'acide nitreux comme une modification de l'acide vitriolique, & il pense que l'accès d'un air libre est nécessaire pour opérer cette transformation.

Il propose, d'après ces idées, d'élever des hangars, d'y amasser des terres, de les remuer, &c. Il conseille sur-tout de commencer à opérer au printemps.

Depuis la publication du Programme, il a formé, par curiosité, un établissement de ce genre; & en une année, il a obtenu cinq quintaux de très-bon Salpêtre.

L'Auteur fait ensuite les questions suivantes :

1°. La fouille est un droit du Roi; en la supprimant, le Roi soulage ses sujets d'un grand fardeau. Ne seroit-il pas juste qu'ils contribuassent aux dépenses des constructions, pour que les vûes du Gouvernement fussent plus tôt remplies?

2°. Se trouvera-t-il en France des particuliers qui entreprendront à leurs risques ces établissemens?

3°. Ne pourroit-on pas exiger dans chaque Communauté, qu'un certain nombre de particuliers eussent dans leur grange une certaine quantité de terre propre à se salpêtrer?

Ce Mémoire est fait par un homme sage & instruit, mais il ne contient rien que de connu; l'Auteur d'ailleurs n'y entre pas dans des détails assez étendus; & les Commissaires ont pensé en conséquence, qu'il ne pouvoit avoir aucun droit, ni au Prix, ni aux Accessit.

M É M O I R E N°. X X X V I I.

Ex libris colligere quæ prodiderunt authores; longè est periculosum; rerum ipsarum cognitio vera è rebus ipsis est.

JULIUS SCALIGER.

L'AUTEUR annonce avoir répété l'expérience de M. Pietsch, qui consiste à arroser une pierre calcaire d'acide vitriolique & d'urine; il a obtenu de la fclénite, mais point de salpêtre.

Il a fait enlever dans des écuries remplies de terres salpêtrées, un panier de terre dans la partie la plus haute & la plus sèche, un dans le milieu, & un dans la partie basse & la plus humide. Ces terres ayant été lessivées, les produits ont été dans les proportions qui suivent.

Terre d'en-haut, 3 parties de Salpêtre très-beau.

Terre d'en-bas, 1 partie de Salpêtre de mauvaise qualité.

Cependant la partie basse avoit été imbibée d'urine, & la partie haute étoit demeurée sèche. Il a répété cette expérience plusieurs fois, & on peut la regarder, suivant lui, comme constante.

De cette expérience & de quelques raisonnemens à l'appui, l'Auteur conclut que le nitre est tout formé dans la nature; mais les preuves sont des plus foibles; & Glauber, ainsi que Lémery, ont dit à cet égard, avant lui, des choses beaucoup plus satisfaisantes.

Il prétend ensuite, qu'après avoir jeté sur de l'eau mère de nitre une dissolution de cristaux de soude, & avoir précipité la terre, on obtient par évaporation, non du nitre quadrangulaire, mais de vrai nitre en aiguilles exagones, & que ce Salpêtre est le même, soit qu'on emploie le sel de soude ou la potasse. Il en conclut très-faussement, que le Salpêtre est tout formé à base d'alkali fixe dans les eaux mères; qu'il a seulement un excès de terre, dont il faut le débarrasser.

Ce qui paroît avoir trompé l'Auteur, c'est qu'il reste communément dans les eaux mères des Salpêtriers une quantité considérable de Salpêtre à base d'alkali fixe. Quand on décompose les eaux mères, & qu'on met à cristalliser, le nitre en aiguilles, comme moins soluble à froid, cristallise le premier; le nitre quadrangulaire au contraire reste dans les eaux, & on ne peut l'obtenir que par une évaporation subséquente.

M. Meyer a annoncé qu'on obtenoit beaucoup de Salpêtre de houffage, en enduisant de chaux nouvelle les murs d'une cave humide. L'Auteur a répété sans succès cette expérience.

Ces différentes réflexions, & d'autres qu'on croit devoir supprimer, le ramènent à la formation des nitrières & des hangars pour fabriquer du Salpêtre; mais il ne pense pas que ce moyen puisse de long-temps suppléer à la fouille, & il ne croit pas qu'on doive renoncer à ce dernier moyen de fabriquer du Salpêtre. Son idée au surplus sur l'établissement des nitrières, diffère de tout ce qui a été donné jusqu'ici. Il suppose que le terrain sur lequel se fera l'établissement, sera en pente douce; il propose d'y construire des hangars de cent vingt pieds de long sur soixante de large; il y dispose des claies solides placées les unes au dessus des autres, & les charge chacune d'un pied de terre très-poreuse, telle, par exemple, qu'un mélange de cendres & de briques concassées. Au lieu de mêler du fumier avec ces terres, il les amoncelle hors du hangar sur une espèce de fosse garnie de glaise, couverte de fagots; & c'est par-dessus ces fagots que s'entasse le fumier: il prescrit ensuite d'arroser abondamment ces fumiers. L'eau, en passant à travers, se chargera des parties extractives & salines qu'ils contiennent; elle tombera dans la fosse, d'où elle sera ensuite reprise avec une pompe pour servir aux arrosages.

Il est d'avis qu'on charge les villes des établissemens des nitrières; parce que la fouille étant une charge publique, le Public doit supporter la charge qui la remplace.

Il prétend que la chaux a plusieurs inconvéniens dans la fabrication
du

du Salpêtre ; qu'elle le blanchit , mais qu'elle lui ôte de la consistance & du corps. Il paroît en effet que la chaux a la propriété de blanchir l'eau mère , & de lui faciliter les moyens de paroître sous forme concrète ; mais cet inconvénient , qui est très-grand , en ce qu'il fournit aux Salpêtriers un moyen de livrer du Salpêtre à base terreuse pour du Salpêtre à base d'alkali fixe , n'en seroit peut-être pas un pour un établissement en grand qui seroit bien soigné.

L'Auteur rappelle ensuite un projet qu'il-avoit proposé , pour tirer en grand du Salpêtre des végétaux : ce projet consiste à semer en plein champ des plantes nitreuses , principalement le tournesol ; & il prétend qu'un arpent de terre traité de cette façon , peut donner une grande quantité de Salpêtre.

Les Commissaires de l'Académie ont été informés des épreuves que la Régie des Poudres a fait faire dans différentes Provinces de France , pour constater ce qu'on doit attendre de la culture des plantes nitreuses. Il en est résulté , que le tournesol ne donne de Salpêtre en abondance , qu'autant qu'il a été élevé dans un champ qui avoit été bien fumé ; en sorte que la végétation est plutôt un moyen d'extraire le Salpêtre des terres , que de le former.

Un autre moyen de faire du Salpêtre , que l'Auteur assure avoir employé avec succès , consiste à délayer du fumier dans de l'eau de mare ou autre , à y ajouter un mélange d'une partie de cendre , d'une partie de chaux vive , & d'une partie de chaux éteinte , à gâcher le tout , & à en faire une espèce de mur , que l'on élève par le moyen d'une claie qui le soutient. On arrose ce mur en mettant dessus des pots de jardin , qu'on remplit d'eau de fumier ; cette eau se filtre & pénètre dans toute la masse.

Ce Mémoire est bien fait ; mais les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il contînt assez de choses neuves pour avoir rempli le vœu du Programme.

M É M O I R E N°. XXXVIII.

Dimidium facti , qui bene capit , habet.

CE Mémoire est fort court ; mais comme il n'est écrit ni en françois ni en latin , il est hors des termes du Programme , & n'a pu concourir pour le Prix.

JUGEMENT de l'Académie Royale des Sciences, sur les trente-huit Mémoires admis au premier Concours.

LES Commissaires nommés par l'Académie Royale des Sciences, conformément aux ordres du Roi, pour le jugement du Prix relatif à la fabrication du Salpêtre, & pour les épreuves ordonnées par Sa Majesté, après avoir fait un examen approfondi des trente-huit Mémoires admis au Concours, ont reconnu que, quoique plusieurs de ces Mémoires soient propres à répandre des lumières sur la théorie de la fabrication du Salpêtre, & puissent même, à quelques égards, donner lieu à des applications utiles dans la pratique, il n'en est aucun cependant qui contienne rien d'assez neuf, ni qui remplisse assez complètement les vûes du Programme, pour avoir droit au Prix. On ne peut douter que la brièveté du temps accordé aux Concurrents, & l'obligation qui leur a été imposée de remettre leurs Mémoires avant l'époque du premier Avril 1777, ne soit une des principales causes des imperfections qu'on y remarque : plusieurs des Concurrents s'en sont expliqués; & les Commissaires de l'Académie ont la certitude que nombre de personnes très-instruites, & capables d'inspirer de la confiance, auroient concouru, si le délai eût été moins court. Dans ces circonstances, l'Académie regarde comme indispensable, 1°. de différer la proclamation du Prix; 2°. d'annoncer ce nouveau délai dès la rentrée publique de la Saint-Martin prochaine. Enfin elle est persuadée qu'il est impossible d'espérer un travail un peu complet sur la formation du Salpêtre, si l'on ne se détermine à accorder au moins trois années aux Concurrents; ce qui remettrait la proclamation du Prix à la Saint-Martin de 1780 au plus tôt.

Cependant, avant de faire aucune annonce au Public, l'Académie a désiré de connoître les intentions du Ministre, & elle a arrêté de lui représenter que ce nouveau délai, en procurant aux Concurrents les moyens de multiplier les expériences, donnera lieu à de nouvelles dépenses. Qu'il seroit en conséquence infiniment intéressant, qu'en différant la proclamation du Prix, on l'augmentât, qu'il fût porté à dix ou douze mille francs au lieu de six, & qu'il y fût joint une somme de quatre mille livres à distribuer en Accessit.

Le délai que l'Académie juge nécessaire, apportera sans doute quelque retard à l'exécution des vûes bienfaisantes du Roi, & au désir qu'il a témoigné de soulager ses sujets de la gêne de la fouille, & des recherches qui se font chez les Particuliers; mais la marche de l'Administration en devenant plus lente, en sera plus assurée, & elle ne parviendra que plus certainement à son but.

CE Résultat ayant été unanimement arrêté, les Commissaires furent chargés, par délibération du 12 Juin 1777,

de faire, auprès du Ministre, toutes les démarches nécessaires pour obtenir que la somme destinée au Prix fût doublée, & que l'époque de la proclamation fût différée.

M. d'Ormesson, Conseiller d'État & Intendant des Finances, avec lequel ils en conférèrent, voulut bien se charger de pressentir le Ministre, & peu de jours après les Commissaires furent convoqués chez M. le Contrôleur Général. Ils lui rendirent un compte sommaire des travaux des Concurrents; de ceux dont ils s'étoient occupés eux-mêmes; de la nécessité d'un délai plus long; de celle d'une augmentation dans la somme destinée au Prix. Ils trouvèrent le Ministre dans la disposition de proposer au Roi tout ce qu'ils jugeroient de plus utile au bien de son service; il leur fut donné connoissance des intentions du Roi quelques jours après, &, pour s'y conformer, ils rédigèrent le Programme qui suit. Il fut imprimé & publié à la rentrée de l'Académie, dans la séance de la Saint-Martin de l'année 1777.

SECOND PROGRAMME,

Publié par l'Académie Royale des Sciences, pour la remise de la proclamation du Prix sur la formation & la fabrication du Salpêtre.

L'ACADÉMIE, en annonçant, pour la Séance publique de Pâques 1778, la proclamation d'un Prix extraordinaire sur le Salpêtre, & en exigeant que les Mémoires lui fussent adressés avant le premier Avril 1777, n'avoit consulté que son empressement à répondre aux vûes bienfaisantes du Roi, & au désir qu'il a de délivrer, le plus tôt possible, ses sujets, de la gêne de la fouille que les Salpêtriers sont autorisés à faire chez les Particuliers, & des abus auxquels elle peut donner lieu.

L'examen des Mémoires qui ont été adressés à l'Académie, n'a pas tardé à lui faire appercevoir que le délai accordé aux Concurrents étoit beaucoup trop court, relativement à l'importance de l'objet, & à la nature des expériences qu'il exige : il est arrivé de là, que dans le grand nombre de Mémoires qui ont été admis au Concours, quoiqu'il s'en soit trouvé plusieurs qui paroissent avoir été rédigés par de très-

habiles Chimistes, il n'y en a aucun cependant qui contienne rien d'assez neuf, qui présente des expériences assez décisives & assez complètes, enfin qui renferme des applications assez heureuses à la pratique, pour avoir des droits au Prix.

Dans ces circonstances, l'Académie se voit forcée de différer la proclamation du Prix, & elle croit devoir en reculer l'époque assez loin, pour n'être plus dans le cas d'accorder de nouveaux délais.

Il auroit été à désirer sans doute, qu'en faisant cette annonce au Public, il lui eût été possible d'aider les Concurrents des connoissances acquises depuis la publication de son Programme, en 1775; mais comme la plus grande partie des notions qu'elle pourroit donner à cet égard, ne pourroient qu'être puisées dans les Mémoires mêmes admis au Concours, ou au moins qu'elles ne pourroient manquer d'avoir des relations très-prochaines avec les expériences contenues dans ces Mémoires, elle a respecté le droit de propriété des Auteurs, & elle s'impose en conséquence le silence le plus absolu sur cet objet, jusqu'à la proclamation du Prix.

L'Académie se borne donc à annoncer pour le présent, que le Prix qui devoit être proclamé à la Séance publique de Pâques 1778, sera différé jusqu'à celle de la Saint-Martin 1782; & elle propose de nouveau pour cette époque, de » trouver les moyens les plus prompts & les » plus économiques de procurer en France une production & une récolte » de Salpêtre plus abondantes que celles qu'on obtient présentement, & » sur-tout qui puissent dispenser des recherches que les Salpêtriers sont » autorisés à faire dans les maisons des Particuliers ».

L'Académie prévient de nouveau, qu'elle se propose, conformément aux intentions du Roi, de répéter généralement toutes les expériences qui seront indiquées par les Concurrents : elle exige donc de ceux qui lui enverront des Mémoires, de décrire leurs procédés avec assez de clarté & de précision, pour qu'elle puisse les vérifier sans aucune incertitude; elle déclare aussi, que le Prix sera adjugé à celui qui aura indiqué le procédé le plus avantageux pour la promptitude, l'économie & l'abondance du produit, indépendamment de toute autre considération; & que, quand même ce procédé ne résulteroit que d'une application heureuse des observations & des pratiques déjà connues, il sera préféré aux plus belles découvertes, dont on ne pourroit tirer la même utilité.

Le Roi, sur les représentations qui lui ont été faites par l'Académie, a bien voulu doubler le Prix; ainsi, il sera de HUIT MILLE LIVRES, au lieu de QUATRE; & la somme à répartir en Accessit, sera de QUATRE MILLE LIVRES, au lieu de DEUX. Cette dernière somme sera distribuée en un ou plusieurs Accessit, suivant le nombre des Mémoires qui paroîtront avoir droit à des récompenses, & suivant l'objet des dépenses utiles qui auront été faites par les Concurrents relativement au Prix.

Comme la vérification que l'Académie doit faire de toutes les expériences indiquées par les Concurrents, exigera nécessairement un temps assez considérable, les Mémoires ne seront admis pour le Con-

cours, que jusqu'au premier Janvier 1781; mais l'Académie recevra jusqu'au premier Avril 1782, les supplémens & éclaircissémens que voudront envoyer les Auteurs des Mémoires qui lui seront parvenus dans le temps prescrit; avec cette condition cependant, que toutes les expériences comprises dans ces supplémens, seront regardées comme non avenues, si elles sont de nature à ne pouvoir être répétées avant l'époque fixée pour la proclamation du Prix, c'est-à-dire, avant la Séance publique de la Saint-Martin 1782.

Les Savans & les Artistes de toutes les Nations, & même les Associés étrangers de l'Académie, sont invités à concourir; les seuls Académiciens régnicoles en sont exclus.

Les Mémoires seront écrits lisiblement, en françois ou en latin.

Les Auteurs ne mettront point leur nom à leurs Ouvrages, mais seulement une Sentence ou Devise; ils pourront, s'ils le veulent, attacher à leur Mémoire un billet séparé & cacheté par eux, qui contiendra, avec la même Sentence ou Devise, leurs noms, leurs qualités & leur adresse: ce billet ne sera ouvert, sans le consentement de l'Auteur, qu'au cas que la Pièce ait remporté le Prix, ou un des Accessit.

Les Ouvrages destinés pour le Concours, seront adressés à Paris, au Secrétaire perpétuel de l'Académie; & si c'est par la Poste, avec une double enveloppe, à l'adresse de M. Amelot, Secrétaire d'Etat, ayant le département de l'Académie. Dans le cas où les Auteurs préféreroient de faire remettre directement leur Ouvrage entre les mains du Secrétaire perpétuel de l'Académie, il en donnera son récépissé, où seront marqués la Sentence de l'Ouvrage & son numéro, selon l'ordre ou le temps dans lequel il aura été reçu.

S'il y a un récépissé du Secrétaire, pour la Pièce qui aura remporté le Prix, le Trésorier de l'Académie délivrera la somme du Prix à celui qui lui rapportera ce récépissé, sans aucune formalité.

S'il n'y a pas de récépissé du Secrétaire, le Trésorier ne délivrera le Prix qu'à l'Auteur même, qui se fera connoître, ou au Porteur d'une procuration de sa part.

L'ACADÉMIE, en terminant ce Programme, croit devoir indiquer au Public quelques observations nouvelles & peu connues sur l'existence du Salpêtre naturel en France. M. Peronnet, Ingénieur des Ponts & Chaussées, présenta, en 1767, dans une de ses Séances, deux échantillons d'une pierre calcaire poreuse, provenant de la carrière d'Augne en Touraine; ces pierres, conservées dans un tiroir, s'étoient naturellement couvertes de Salpêtre en efflorescence; & M. Cadet, qui en a fait l'examen par ordre de l'Académie, a reconnu qu'indépendamment de la petite portion de Salpêtre à base d'alkali fixe végétal qu'elles contenoient, on y trouvoit encore, par la lixiviation & par l'évaporation, du nitre à base de terre calcaire, & du nitre à base de terre du sel de Sedlitz ou d'Epfom. Depuis cette époque, M. le Duc de la Rochefoucauld a fait une autre découverte importante, plus décisive que celle

de M. Peronnet, sur l'existence du Salpêtre naturel, & qui a été annoncée, depuis plus d'un an, par M. Bucquet, dans ses Leçons de Chimie publiques & particulières : il résulte des observations de M. le Duc de la Rochefoucault, & de celles qui ont été faites, d'après ses indications, par MM. Clouet & Lavoisier, Régisseurs des Poudres & Salpêtres, 1°. que les montagnes de craie des environs de la Roche-Guyon, Mousseau, &c. contiennent souvent une quantité notable de Salpêtre, dans le voisinage des surfaces exposées à l'air : 2°. qu'il ne paroît pas en exister, du moins en quantité sensible, dans les parties de la montagne, qui sont absolument intérieures, & qui n'ont point de communication avec l'air : 3°. que ce Salpêtre est à base calcaire, dans tous les lieux éloignés des habitations, tandis qu'il est à base d'alkali végétal, & se montre sous forme de petits cristaux à la surface de la craie, dans le voisinage des lieux habités.

MM. Clouet & Lavoisier ont constaté l'existence de semblables montagnes, dans différentes parties de la France, notamment aux environs de Dreux en Normandie, à Saint-Avertin près Tours, & dans plusieurs endroits d'un côreau fort étendu qui règne depuis Tours jusqu'à Saumur, &c. Une pierre tendre & poreuse, une exposition favorable, des rochers disposés en faille, qui forment un abri contre les injures de l'air, sont les circonstances les plus avantageuses à la formation de ce Salpêtre ; & il n'est pas rare, lorsqu'on réunit toutes ces circonstances, & sur-tout dans le voisinage des habitations creusées dans la craie, ou dans le roc, de trouver des terres qui, traitées avec de l'alkali fixe en quantité suffisante, donnent jusqu'à trois livres de Salpêtre par quintal.

Ces nitrières naturelles ont échappé, jusqu'à ce jour, aux recherches des Salpêtriers, par la raison que le Salpêtre y est presque toujours à base terreuse, qu'il faut le traiter avec de l'alkali pour le transformer en vrai Salpêtre, que les Salpêtriers en ignorent la méthode, & qu'ils croient mieux trouver leur compte à traiter celui qui se forme dans les endroits habités, & qui y est naturellement, au moins pour une portion assez considérable, à base d'alkali fixe. On sent assez de quelle importance cet objet peut être pour les Concurrans : en effet il est probable, d'après les relations des Voyageurs, que le Salpêtre, qui vient en si grande abondance de l'Inde, se forme naturellement dans les terres ; il seroit donc possible que la France renfermât les mêmes richesses dans son sein.

M. le Duc de la Rochefoucault a encore constaté, que les craies des environs de la Roche-Guyon, à quelque point qu'elles aient été dépouillées, par le lavage, du Salpêtre qu'elles contenoient, étoient susceptibles de se salpêtrer de nouveau d'elles-mêmes, sans addition, & par la simple exposition à l'air dans un lieu abrité.

L'Académie, en annonçant ces découvertes aux Concurrans, invite M. le Duc de la Rochefoucault, MM. Clouet & Lavoisier, à publier incessamment le travail qu'ils ont annoncé sur cet objet ; elle renvoie pour le surplus à son Programme de 1775, & aux différens Ouvrages qui ont été publiés depuis sur cet objet.

*EXTRAIT des vingt-huit Mémoires admis
au second Concours.*

M É M O I R E N°. I.

Experimentis & arte cognitio certior.

L'AUTEUR divise son Ouvrage en huit Chapitres.

Il compare, dans le premier, l'analyse des substances végétales & animales faite par le feu, avec celle qui s'opère par la putréfaction, & qu'il nomme fermentation alkalescente.

Ce plan étoit bon, mais il ne l'a qu'ébauché. Il rappelle à peu près les connoissances générales qu'on a sur l'analyse des végétaux & des animaux, par la distillation à la cornue, & il se borne à rapporter l'expérience suivante.

Il a mis dans une cornue de verre, à laquelle étoit adapté un récipient luté avec du lut gras, quatre livres de viande hachée, qui commençoit à répandre de l'odeur. En quatre mois il a passé peu à peu trois gros d'alkali volatil, qui ne faisoit point d'effervescence avec les acides.

L'huile qu'on retire des végétaux ou des animaux par la distillation, se détruit par la putréfaction; en général tous les principes des corps se désunissent dans cette opération, & c'est le moyen que la Nature emploie pour retirer les principes des végétaux & des animaux, pour les faire rentrer dans le réservoir général, & pour les faire passer ensuite dans d'autres combinaisons.

L'Auteur traite dans le Chapitre second, des substances dont le mélange est propre à accélérer la putréfaction; & il indique d'abord les terres calcaires, 1°. parce qu'elles contiennent beaucoup d'eau dans leur composition, & que cette eau peut favoriser la putréfaction; 2°. parce qu'elles peuvent attirer des miasmes putrides.

Pour se convaincre de cette vérité, il a répété une expérience de M. Macbride; il a mis une égale quantité de chair de bœuf dans deux vases, avec égale quantité d'eau, & il a ajouté de la craie à l'un de ces deux mélanges: ce dernier a manifesté l'odeur putride, quatre heures avant l'autre.

Une circonstance remarquable, c'est que la chaux produit un effet.

contraire; elle suspend les progrès de la putréfaction. Ayant fait le même mélange que ci-dessus, & ayant ajouté de la chaux au lieu de craie, la chair de bœuf s'est dissoute complètement dans l'espace de huit jours; mais pendant un mois l'odeur putride ne s'est point manifestée.

L'Auteur n'en conclut pas que la chaux doive être bannie des nitrières, mais qu'elle doit être employée en petites doses. Il conseille d'en introduire dans les mélanges, dès qu'on commence la couche, & d'en ajouter un sixième de la quantité primitivement employée, lorsque la putréfaction est à son plus haut degré.

Dans le Chapitre troisième, l'Auteur rapporte les expériences qu'il a faites sur la formation du nitre.

Il a fait un mélange des matières suivantes.

Marne grise faisant effervescence avec les acides. . .	18 pieds cubes.
Tuf calcaire faisant effervescence avec les acides. . .	8
Chaux vive pulvérisée	8
Suie de cheminée de cuisine	1
Bourache & vipérine, crues sur des murs, berle &	
becabunga pilées au mortier.	8
Fiente de pigeon.	1
Fiente de poule.	1
Fumier de mouton.	4
Menue paille.	6

TOTAL. 55 pieds cubes.

Vitriol de mars employé en dissolution avec de
l'urine, comme il va être exposé 3 livres.

Le tout a été mis dans une grande caisse de bois, abritée de la pluie; elle étoit percée de trous d'un pouce de diamètre, espacés à huit pouces les uns des autres. L'intérieur étoit garni de menues baguettes & de paille, pour empêcher la terre de s'écouler par les trous.

Ces différens matériaux ont été mêlés ensemble, à l'exception des plantes & de la moitié de la chaux qui a été réservée. On a formé au fond de la caisse, un lit du quart de ce mélange; on l'a arrosé d'urine putréfiée, dans laquelle on avoit fait dissoudre du vitriol. On a mis dessus le quart des plantes pilées, qu'on a saupoudré de chaux; on a ajouté un second quart de terre mélangée, qu'on a également arrosé avec de l'urine, dans laquelle on avoit fait dissoudre du vitriol; puis on a ajouté par-dessus une couche de plantes pilées, & ainsi de suite: on a terminé par une couche de plantes pilées, saupoudrée de chaux; on a arrosé le tout pendant six mois, de temps en temps, avec de l'urine putréfiée. Au bout de quinze jours, le mélange avoit une odeur de fumier; il s'en exhaloit de l'alkali volatil, & ce dégagement a augmenté pendant trois semaines. L'opération a été commencée le 15 Septembre; ce n'est qu'au 15 Mars qu'on a remué pour la

première

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 105

première fois le mélange. A cette époque on a vidé la caisse & on a mêlé la terre à la bêche. Les plantes étoient déjà détruites par la putréfaction ; on en appercevoit à peine quelques vestiges. On a ajouté à la totalité du mélange six pieds cubes de cendre , & une demi-livre de potasse ; on a remis le tout dans la caisse jusqu'au 15 Mai , c'est-à-dire , pendant deux mois , en arrosant d'urine putréfiée de quinze jours en quinze jours. Le 15 Mai , on a remué de nouveau à la bêche ; on a saupoudré ce mélange avec un pied cube de chaux en poudre ; on l'a remis dans la caisse jusqu'à la fin de Juin , arrosant plus souvent , à cause de la chaleur qui accéléroit l'évaporation ; on a lessivé au bout de dix-neuf mois.

On a formé une semblable couche le 29 Octobre 1775 , & on l'a lessivée le premier Décembre 1776 , c'est-à-dire , au bout de treize mois : les circonstances étoient les mêmes , à l'exception qu'on n'a point ajouté de vitriol.

On a retiré de la couche entretenue pendant dix-neuf mois avec addition de vitriol :

	livres.	onces.
Salpêtre très-pur & très-blanc.	6	4
Salpêtre moins pur.		10
TOTAL	6	14

On a retiré de la couche entretenue pendant treize mois , sans vitriol :

	livres.	onces.	gros.
Salpêtre bien cristallisé , très-pur	7	4	4
Salpêtre moins pur.		2	4
TOTAL	7	7	

Ainsi le vitriol nuit plus qu'il ne sert dans la formation du Salpêtre.

Les cinquante-cinq pieds cubes de mélange s'étant affaîsés , on ne peut guère compter que sur quarante environ , lors du lessivage ; ainsi c'est à peu près trois onces de Salpêtre par pied cube , ce qui est beaucoup pour un si court intervalle de temps. L'Auteur se persuade qu'il auroit obtenu plus de Salpêtre , s'il avoit donné un accès plus libre à l'air ; il présume également qu'on accéléreroit beaucoup la nitrification , en employant des matières dont la putréfaction auroit été commencée dans des fosses.

On peut objecter ici , que l'Auteur ayant employé dans son mélange des plantes nitreuses , il reste de l'incertitude sur l'origine du Salpêtre qu'il a obtenu , & on ne voit pas clairement s'il étoit tout formé dans les matériaux qu'il a employés , ou s'il est le produit de la putréfaction.

Les chapitres 4 & 5 contiennent des dissertations théoriques sur la nature de l'acide nitreux, dont les Commissaires se dispenseront de donner le détail.

Dans le chapitre 6, l'Auteur rapporte quelques expériences, dont l'objet est de prouver que la formation de l'acide nitreux n'est aucune-ment due à la transformation de l'acide vitriolique, ni à celle d'aucun autre acide. Il s'est confirmé dans son opinion par l'expérience suivante. Il a pris trois tonneaux fraîchement vides d'huile de navette; il a mis dans chacun trente-deux pintes d'urine, huit livres de chaux vive, & quinze livres de bourrache bien écrasée. Il a ajouté dans l'un de ces tonneaux deux livres de fel de Glauber, & dans le second deux livres de fel marin; il n'a rien ajouté dans le troisième.

Ces mélanges sont restés pendant quinze mois exposés à l'air, à l'abri de la pluie. La putréfaction s'est établie; il y a eu dégagement d'alkali volatil: mais il n'y a eu aucune différence apparente dans la marche de l'opération, si ce n'est que l'évaporation a été un peu plus forte dans le tonneau où il n'y avoit point eu de fel ajouté. Au bout de quinze mois, voulant examiner les fels par évaporation, il commença par ajouter à la liqueur huit onces d'alkali fixe, qui dégagèrent de l'alkali volatil; il passa le tout à travers un filtre de cendres, & fit évaporer; & il obtint:

Du mélange sans addition de fels.

	livre.	onces.	gros.
Nitre pur.	”	18	2
Sel marin.	”	3	4
Tartre vitriolé.	”	”	6

Du mélange avec addition de fel de Glauber.

Nitre pur.	”	16	7
Sel marin.	”	4	”
Sel de Glauber.	”	19	4
Tartre vitriolé.	”	1	5

Du mélange avec addition de fel marin.

Nitre pur.	”	15	6
Sel marin.	1	15	”
Tartre vitriolé.	”	”	4

On voit que la quantité de nitre a été plus grande dans l'expérience où l'on n'a employé aucuns fels, que dans les deux autres.

Mais une circonstance que les Commissaires de l'Académie ne peuvent expliquer, & qui leur fait craindre qu'il ne se soit glissé quelque erreur dans cette expérience, c'est que l'Auteur annonce avoir obtenu plus d'eau mère dans l'expérience où il a employé le fel de Glauber, que dans celles de comparaison. Ce résultat seroit inexplicable, car l'eau

mère & le sel de Glauber se décomposent mutuellement ; donc il ne peut y avoir d'eau mère dans un mélange où il y a du sel de Glauber non décomposé. D'ailleurs on ne voit pas ce que sont devenus, dans cette expérience, les sels que contient naturellement l'urine.

L'Auteur rapporte dans ce même chapitre l'expérience suivante, dont on peut tirer des conséquences intéressantes. Il a semé de la graine de tournesol, 1°. dans son jardin, 2°. dans six pots remplis de terre. Les tournesols semés en pleine terre, ont été abandonnés à eux-mêmes ; de ceux semés dans les six pots, moitié a été arrosée avec de l'eau légèrement nitreuse ; ceux des trois autres pots ont été arrosés avec de l'eau de fontaine. Les tournesols arrosés avec du nitre, se sont trouvés en contenir dans les feuilles & dans les tiges ; il y a trouvé en outre un peu de sel essentiel, & de l'eau mère. Ceux arrosés avec de l'eau pure, ne contenoient que du sel essentiel, & un peu d'eau mère ; enfin ceux crus en pleine terre ont donné du nitre, mais moins que ceux arrosés avec de l'eau nitreuse.

Ces résultats sont assez conformes à ceux qu'ont obtenus les Régisseurs des Poudres : ils ont fait semer & cultiver dans une bonne terre bien fumée, mais en plein champ, des tournesols, puis les ayant fait couper à maturité, il ne leur a pas été possible d'en retirer un seul atome de Salpêtre. Cette expérience a été faite à Glatigny ; elle a été répétée avec soin en Alsace par M. Nadal & par M. Comard ; & il en est résulté que les tournesols ne contenoient de nitre, qu'autant qu'ils avoient pris croissance dans une terre nitreuse.

Le chapitre 8 a pour objet l'application de la théorie à la pratique. L'Auteur conseille d'établir des hangars dans les villes, de leur donner quatre-vingt pieds de long & trente de large, & d'y établir cinquante couches de six pieds de long sur quatre de largeur, avec le plus de hauteur qu'il sera possible. Les fenêtres doivent être garnies de volets percés pour donner de l'air, ou en ôter à volonté. Il admet des fosses à putréfaction, & des réservoirs d'eau putride. Il propose de voûter le dessous du hangar, d'y construire une cave pour avoir une seconde nitrière ; mais il ne fait pas attention que de pareilles constructions seroient extrêmement chères, & que le bénéfice ne pourroit jamais indemniser des dépenses. Il forme également dans cette partie souterraine, des couches qui seront, à ce qu'il prétend, plus productives que les premières, à cause de l'égalité d'humidité & de température : elles demanderont d'ailleurs moins de foin & d'arrosage. Il pense qu'on pourra lessiver ces terres tous les deux ans.

A l'égard des Communautés de campagne, il propose d'y construire de petits hangars, de publier des Instructions simples par demandes & par réponses, pour apprendre à les gouverner, & d'en charger principalement les Maîtres d'école, à moins qu'on ne préfère d'autoriser les Communautés à vendre aux Salpêtriers ordinaires le droit de lessiver les terres.

L'Auteur traite dans le même chapitre, de l'emplacement des hangars, du choix des matériaux propres à la formation du Salpêtre, de la formation des couches, de leur conduite, & des arrosements. Sur tous ces objets, il n'a fait qu'extraire ce qui se trouve dans le Recueil publié par l'Académie, & dans l'Instruction des Régisseurs des Poudres.

Quoique ce Mémoire contienne quelques expériences intéressantes, comme leur résultat ajoute peu aux connoissances acquises, les Commissaires de l'Académie ont jugé qu'il ne pouvoit avoir aucun droit, ni au Prix, ni même à un Accellit.

M É M O I R E N°. I I.

*Felix qui, populi solamen, vota que Regis,
Artis subsidio, conciliare valet!*

L'ACADÉMIE avoit annoncé dans son Programme, qu'elle envisageroit moins les découvertes importantes, les spéculations ingénieuses, que le procédé le plus simple pour fabriquer du Salpêtre, pourvu qu'il fût constaté par des expériences, & quand même il résulteroit uniquement de l'application heureuse de pratiques & d'observations déjà connues. L'Auteur part de cet énoncé, & au lieu de s'occuper de recherches physiques sur la production du Salpêtre, il n'envisage au contraire la question que du côté seulement qui intéresse l'Administration. Il annonce dans son introduction, que par la méthode qu'il va proposer, on pourra obtenir en France une récolte de Salpêtre de plus de dix-huit millions de livres, & un bénéfice pécuniaire de vingt-deux millions.

Il entre ensuite en matière, & donne des idées fort justes sur la nature du nitre ou Salpêtre. Il établit la distinction des quatre espèces de nitre; le nitre sexangulaire ou à base d'alkali végétal; le nitre quadrangulaire ou à base d'alkali minéral; le nitre ammoniacal ou à base d'alkali volatil; le nitre à base terreuse ou l'eau mère.

Quelques Chimistes ont regardé l'acide vitriolique comme l'acide universel, & ils se sont persuadés que tous les autres n'en étoient que des modifications. Ils se sont appuyés sur un fait, dont on a depuis reconnu la fausseté. On a imbibé des linges d'alkali fixe, on les a exposés à l'air: on a prétendu que l'alkali avoit été neutralisé, & qu'en les lessivant on avoit obtenu du tartre vitriolé. L'Auteur du Mémoire annonce que l'expérience a été répétée au dôme des Invalides; que le sel qu'on a obtenu n'étoit point vitriolique, & qu'il ne donnoit point de soufre par sa combinaison avec le phlogistique: il ne regarde point en conséquence l'acide vitriolique, ni comme l'acide primitif, ni comme l'acide universel: il fait voir qu'il n'est pas même le plus abondamment

répandu dans la Nature ; & que l'acide marin , par exemple , s'y trouve en beaucoup plus grande abondance.

Il regarde comme illusoire l'expérience de M. Pictsch , par laquelle il prétend prouver la conversion de l'acide vitriolique en acide nitreux. Il l'a répétée sur de la terre de cave qu'il avoit imbibée d'acide vitriolique , & avec laquelle il avoit fait un mélange de bourre & de paille. Cette terre lessivée au bout de deux mois , n'a donné que de la sélénite , du sel ammoniacal vitriolique , & du tartre vitriolé , tandis que la terre de la cave , lessivée sans aucune autre préparation , donnoit une quantité assez considérable de Salpêtre. Quoique les conséquences de l'Auteur paroissent en général très-vraies dans l'état actuel des connoissances sur cet objet , son expérience n'en est pas plus concluante , parce qu'il est tout simple que l'addition d'acide vitriolique ait détruit le Salpêtre qui pouvoit être tout formé dans la terre de la cave , & qu'un intervalle de deux mois n'ait pas été suffisant pour opérer une formation nouvelle. L'expérience n'auroit été probante , qu'autant qu'on auroit employé de la terre neuve de part & d'autre , & fait en sorte que toutes les circonstances fussent égales , à la différence seulement que dans l'un des deux mélanges on eût ajouté de l'acide vitriolique , & qu'on s'en seroit abstenu dans l'autre. C'est ce qu'ont fait les Commissaires de l'Académie , sous différentes formes , au fauxbourg St. Denis , & ce qu'ont fait aussi plusieurs des Concurrents.

L'Auteur est également persuadé que le sel marin ne contribue pas à la formation du Salpêtre ; il a fait des mélanges de terre , de matières putrescibles & de sel marin : ce dernier sel a suspendu les progrès de la fermentation , & il n'a point obtenu de Salpêtre.

Il n'adopte pas non plus le sentiment de Lémery , qui regarde le Salpêtre comme un produit de la végétation , & il prétend au contraire , mais sans expériences nouvelles , que les plantes ne donnent de Salpêtre par leur analyse , qu'autant qu'elles ont cru dans un terrain qui en contenoit lui-même. Au reste , cette opinion est conforme à l'expérience faite par les Régisseurs des Poudres , & rapportée au sujet du Mémoire précédent.

Après avoir réfuté ces différens systèmes , il donne celui qui lui est propre. Il prétend que le Salpêtre est le produit de la fermentation putride ; qu'il est un composé d'air , de phlogistique , d'eau , & d'une légère portion de terre. Cette théorie est celle qui paroît avoir été la plus généralement adoptée dans ces derniers temps ; mais l'Auteur du Mémoire rapporte lui-même des faits qui semblent la contredire.

Il a mis de la terre , qu'il avoit probablement bien lessivée , dans un vase exposé à l'air , en un lieu abrité & frais , à une certaine élévation du sol , & sans aucune addition de matière fermentescible. Il a répété plusieurs fois cette expérience , & au bout d'un an il a toujours retiré de vrai Salpêtre. Pour être sûr qu'il n'y avoit dans la terre aucun principe susceptible de fermentation putride , il a pris de la chaux , l'a laissée éteindre à l'air ; & l'ayant mise de même dans un vase ouvert ,

il en a retiré du nitre. Les expériences faites par les Commissaires de l'Académie, leur permettent difficilement de croire à ce résultat : la chaux éteinte n'est pas, comme le pense l'Auteur, une terre calcaire ordinaire ; il lui manque un principe pour la constituer telle ; c'est l'air fixe ; & en supposant que la chaux éteinte pût produire du nitre, ce qui est douteux, ce ne pourroit être que par quelque mélange, & sur-tout en l'arrosant ; car, dans l'état de sécheresse & d'aridité où elle tombe promptement quand elle est exposée à l'air, elle n'est nullement disposée à la production du Salpêtre. Cependant l'Auteur ne fait pas mention qu'il l'ait humectée même avec de l'eau. Quoi qu'il en soit, il a répété les mêmes épreuves dans des circonstances semblables, dans des vaisseaux de même nature, & en les couvrant de cloches de verre, & il n'a point eu de Salpêtre. Il conclut de ces expériences, non pas que l'air contient de l'acide nitreux tout formé, mais des effluves putrides propres à le former. Cette dernière conséquence paroît se rapprocher beaucoup de la vérité.

Il prétend à cet égard avoir fait des expériences en grand, pendant l'espace de douze années. Il a déposé de la terre dans des endroits abrités, & non exposés au Soleil, & l'a lessivée tous les deux ans, sans aucune addition, & il a toujours trouvé la même quantité de Salpêtre à chaque opération ; il prétend même qu'on pourroit lessiver plus souvent qu'il ne l'a fait.

Cette méthode est celle qu'on emploie dans la plupart des hangars construits dans le Royaume pour la fabrication du Salpêtre ; on y remet les terres après qu'elles ont été lessivées, & elles reproduisent également du nitre au bout d'un certain intervalle. Il semble même que les terres se bonifient avec le temps ; mais cette circonstance ne suffit pas pour prouver que le nitre puisse se former sans le concours de matières fermentescibles. Les terres qu'on amonçèle sous les hangars, ont contenu originairement des matières végétales & animales ; on y en remet encore involontairement par l'opération du lessivage ; & tout ce qu'on pourroit conclure, c'est qu'il faut peu de matières végétales & animales pour communiquer aux terres la propriété de se salpêtrer.

C'est au surplus de ce point que part l'Auteur, pour proposer un moyen qui lui paroît assuré, afin d'obtenir en France une récolte abondante de Salpêtre à bon marché. Au lieu de Salpêtriers ambulans, il voudroit qu'on leur fit, dans les différentes Provinces du Royaume, des établissemens fixes ; ils perdroient moins de temps & auroient un travail continu. Ces établissemens consisteroient dans de grands hangars avec un logement & un atelier d'évaporation : on placeroit ces hangars dans les lieux où les matières salpêtrées sont abondantes, ainsi que le bois à brûler, & dans le voisinage d'un ruisseau, s'il étoit possible.

Il propose de bâtir les hangars en carré autour d'une grande cour, & de placer le logement du Salpêtrier au milieu. Il donne les devis estimatifs des frais de construction, & il les porte en total à 35,714 liv.

Si ce plan étoit adopté, il seroit nécessaire, suivant l'Auteur, que

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 111

quelqu'un fût chargé par le Gouvernement de fixer dans tout le Royaume l'emplacement destiné pour chaque établissement; ensuite l'adjudication des constructions seroit faite au rabais. Les hangars pourroient être construits en trois mois, & aussi-tôt on y transporteroit toutes les terres salpêtrées du voisinage, même les terres sur lesquelles on auroit déposé du fumier. Ces terres seroient arrangées par couches ou monceaux; mais sans addition de chaux, parce qu'il la regarde en même temps comme chère & comme inutile.

On placeroit dans chacun des établissemens huit mille cent voitures de terre, de trente-six pieds cubes chacune; chaque pied cube de terre pèse quatre-vingt-cinq livres: la voiture pèseroit donc environ trois mille livres, & le total des terres entassées, vingt-quatre millions sept cent quatre-vingt-six mille livres. L'Auteur estime à quatre livres par quintal la quantité de Salpêtre que donneront ces terres; & c'est ici que les calculs commencent à être forcés: en effet, il est douteux qu'on puisse porter les évaluations à plus d'une livre par cent, & il y a même lieu de croire que pour ne pas se tromper, il faut à peine compter sur douze onces. Il prétend de même, & à ce qu'il assure d'après ses propres expériences, que des terres lessivées donnent au bout de deux ans de séjour sous les hangars, également quatre livres par cent; mais les Commissaires de l'Académie sont encore fondés à regarder ce produit comme impossible, & ils ne croient pas qu'en lessivant périodiquement les mêmes terres tous les deux ans, on puisse espérer plus de huit onces de Salpêtre par quintal de terre; encore pensent-ils comme l'Auteur, qu'il seroit préférable de ne lessiver que tous les trois ans.

L'Auteur suppose que l'on construiroit deux cents hangars de cette espèce dans le Royaume. Il pense qu'on pourroit obliger les Communautés à y faire le transport des terres, & que comme elles se redimeroient par-là à jamais de la fouille, elles s'y prêteroient volontiers, sur-tout dans certaines Provinces.

L'Auteur prétend que ce projet de former des nitrières en grand, auxquelles on affecteroit un arrondissement de quatre à cinq lieues, est beaucoup préférable à celui d'établir un hangar dans chaque Communauté. Il propose de confier chaque hangar ou établissement à un certain nombre d'Ouvriers, qui seront appointés par l'Administration: le principal Ouvrier auroit 540 liv. le second 480 liv. & les autres 432 liv. ces Ouvriers exploiteroient le Salpêtre pour le compte du Roi. Cette partie du projet de l'Auteur est susceptible de beaucoup d'objections, & il est certain que des Ouvriers ainsi appointés, & qui seroient assurés de toucher leurs gages à la fin de l'année, deviendroient à la longue des Pensionnaires de l'État, que la dépense resteroit, & que la fabrication du Salpêtre s'anéantiroit.

Au lieu de cuiviers de bois, qui perdent presque toujours, & qui se pourrissent, il propose de construire dans chaque établissement deux grands bassins en pierre pour le lessivage des terres, & deux autres plus petits pour le lessivage des cendres. Les deux grands seroient de capacité

suffisante pour contenir trois cent quatre-vingts livres de terre; ils seroient contenus par des cercles de fer; on y pratiqueroit un faux fond en bois, garni de trous pour l'écoulement des eaux, & on feroit une ouverture dans le bas, à la hauteur du faux fond, avec un emplacement pour évacuer facilement les terres. Ces bassins auroient douze pieds en carré, sur quatre pieds six pouces de hauteur, non compris le faux fond. Il estime qu'ils ne couteroient pas plus de 480 liv.; mais cette évaluation est évidemment trop foible, au moins pour un grand nombre de Provinces. L'Auteur suppose qu'on lessivera par jour vingt-sept mille cinq cent quarante livres, lesquelles, sur le pied d'une livre douze onces par quintal, rendront quatre cent quatre-vingt-six livres de Salpêtre, ce qui donnera, à raison de trois cents jours de travail par an, cent quarante-cinq mille huit cents livres de Salpêtre pour chaque hangar, & pour les deux cents, vingt neuf millions cent soixante mille livres dans l'année; sur quoi rabattant le déchet de 25 pour %, reste vingt-un millions huit cent soixante-dix mille livres de Salpêtre raffiné.

Ces résultats sont tellement merveilleux, qu'on ne peut se dispenser de les discuter & de les apprécier. Il y aura, suivant l'Auteur, dans chacun des deux cents ateliers qu'il propose de construire, vingt-quatre millions sept cent quatre-vingt-six mille livres de terre; mais pour y placer une quantité aussi considérable, il faudroit y amonceler la terre jusqu'à la hauteur de cinq à six pieds. Il paroît constant au contraire, que des couches basses, peu épaisses, séparées les unes des autres, qu'on peut remuer aisément, sont beaucoup préférables, & alors le hangar proposé ne contiendra pas plus de douze millions de livres pesant. On ne pourra lessiver les terres que tous les trois ans; c'est donc quatre millions de livres par an, ce qui, à raison de huit onces par quintal, donneroit vingt-huit mille livres de Salpêtre, & pour les deux cents hangars, quatre millions de livres par an : cette quantité est bien inférieure à ce que promet l'Auteur; mais elle seroit néanmoins plus que suffisante pour la consommation du Royaume.

Ces calculs, sur lesquels on peut compter, renversent, comme l'on voit, toute la théorie de l'Auteur; & on est bien éloigné, en parlant de ces nouvelles bases, de trouver chaque année un bénéfice de 22,250,000 liv. en argent, comme il le promet.

Voici, relativement à la dépense & au bénéfice, la réalité des faits, d'après les notions à peu près certaines, que la Régie des Poudres a acquises par plusieurs années d'expériences, & qu'elle a bien voulu communiquer aux Commissaires de l'Académie.

D'abord chaque établissement ne coutera guère moins de 100,000 liv. ce qui fait, pour les deux cents hangars, une avance de 20,000,000 de liv.; encore faut-il supposer que le transport des terres sera fait par les Communautés, sans quoi il faudroit porter l'avance beaucoup plus haut. L'Auteur suppose que ces mêmes premiers frais ne monteront qu'à 66,676 liv. par hangar, y compris 24,300 liv. pour le prix de

huit

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 113

huit mille cent voitures de terres. Son évaluation est donc d'un tiers au dessous de l'effectif.

Quant aux dépenses annuelles, voici à peu près à quoi elles doivent être évaluées.

D É P E N S E S A N N U E L L E S .

Gages de six Ouvriers, à 400 liv. l'un dans l'autre, ci.	2,400	liv.
Bois, à raison de trois cordes par millier de Salpêtre, ce qui revient, pour vingt milliers, à soixante cordes, & en argent, à raison de 15 liv. la corde, à	900	
Achat de six mille livres de potasse environ, à raison de trente livres par quintal de Salpêtre, la potasse évaluée à 6 sous la livre, ci.	1,800	
Quand on voudroit substituer la cendre à la potasse, il n'y auroit point d'économie sur cet objet, du moins dans le plus grand nombre des Provinces du Royaume.		
Achat d'ustensiles, de fumier, d'urine, de matières fermentescibles, &c.	1,200	
TOTAL de la dépense annuelle.	6,300	
Ce qui fait pour les deux cents hangars	1,260,000	
Intérêt à cinq pour cent des avances premières. . . .	1,000,000	
TOTAL	2,260,000	

Cette somme répartie sur les quatre millions de Salpêtre que produiront les établissemens, donne 10 s. 2 den. pour le prix de la livre de Salpêtre. C'est à peu près le prix que la Régie des Poudres donne aux Entrepreneurs de nitrières; d'où l'on voit que le plan adopté par l'Administration, est précisément d'engager les particuliers, par l'appât d'un bénéfice honnête, à faire ce que l'Auteur propose de faire pour le compte du Roi.

Quoique d'après ces calculs le bénéfice de 22,000,000 de liv. promis par l'Auteur, disparoisse en entier, son Mémoire n'en mérite pas moins d'être distingué de la foule. Les Commissaires de l'Académie ont cru lui devoir des éloges; mais ils n'ont pas pensé qu'il eût assez complètement rempli les vûes du Programme, pour avoir droit ni au Prix, ni à un Accessit.



M É M O I R E N°. I I I.

Privatis necessitudinibus habere potiora Reipublicæ commoda.

CE Mémoire présente un extrait clairement fait des connoissances acquises sur la formation & la fabrication du Salpêtre.

Il établit que l'air est le principal agent de la formation de ce sel, & il rapporte en preuve l'expérience suivante :

Il a fait remuer fréquemment à la pelle, des terres propres à se salpêtrer ; mais dans lesquelles cependant il n'avoit introduit aucun mélange de matières fermentescibles ; au bout de deux mois, ces matières commencèrent à donner des indices de Salpêtre, & en continuant de même, elles font devenues de plus en plus riches. Il a amené par cette seule méthode des terres jusqu'à donner trente-six grains de Salpêtre par livre de terre, c'est-à-dire, six onces deux gros par quintal, tandis qu'ordinairement les bonnes terres à Salpêtre ne donnent pas plus de vingt-quatre grains par livre de terre, c'est-à-dire, quatre onces un gros vingt-quatre grains par quintal. En traitant des terres de la même manière, & en y faisant des additions convenables, on obtient une production de Salpêtre plus considérable, & il le prouve par les expériences suivantes :

Il a pris de la terre de champ, qu'il a divisée en six portions ou tas, & qu'il a placée dans un lieu à couvert.

Le premier tas, avant d'être mis en expériences, a été exactement lessivé à froid, pour le dépouiller de tout sel, & on s'est contenté, pour toute préparation, de l'arroser d'eau pure, quand la terre étoit trop desséchée. Ce mélange, ainsi que les six autres, a été remué à la pelle deux fois par mois, & a été lessivé au bout de six mois : il a donné une partie de Salpêtre.

La seconde portion de terre a été emplacée telle qu'elle étoit en sortant du champ, & n'a point été lavée au commencement de l'expérience ; on l'a arrosée de temps en temps comme la première ; au bout de six mois elle a donné deux parties de Salpêtre.

La troisième portion a été arrosée plusieurs fois avec de l'urine humaine, & au bout du même temps elle a donné trois parties de Salpêtre.

La quatrième a été arrosée à peu près aussi souvent que la précédente, avec de l'égout de fumier, & elle a donné une égale quantité de Salpêtre.

La cinquième a été également arrosée avec de l'eau d'égout de fumier, mêlée de partie égale d'eau d'une fontaine salée ; & ayant été lessivée

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 115

au bout de six mois comme les précédentes, elle a donné six parties de Salpêtre.

Enfin la sixième a été détrempee avec de l'eau de la même fontaine salée, sans mélange d'aucune autre matière, & elle a donné quatre parties de Salpêtre.

De la sixième, & sur-tout de la cinquième expérience, l'Auteur conclut que le sel marin se convertit en Salpêtre; mais il est aisé de voir que cette conséquence est précipitée. Ce n'est pas sur une seule épreuve, faite avec aussi peu de précaution, dans laquelle on ne spécifie ni la quantité de terre employée, ni celle du Salpêtre obtenu, dans laquelle on n'a point distingué si ce Salpêtre étoit à base d'alkali fixe, ou à base terreuse, s'il étoit plus ou moins mêlé de sel marin, qu'on peut établir une vérité de cette importance, sur-tout lorsqu'elle est contredite par un grand nombre d'expériences authentiques, & faites par d'habiles Chimistes.

L'Auteur, d'après l'opinion où il est de la transmutation du sel marin en Salpêtre, pense qu'on devroit établir des nitrières dans les environs des fontaines salées, y former des hangars qu'on traiteroit à peu près comme il l'indique dans sa cinquième expérience; il en a fait l'épreuve sous un hangar de douze pieds de long & de cinq pieds de large, & il a reconnu dans ses expériences, comme il avoit fait dans celles précédemment rapportées, qu'on peut retirer de la simple terre des champs, sans addition, pourvu qu'elle soit souvent remuée à la pelle, plus de Salpêtre que les Salpêtriers n'en retirent communément des terres qu'ils exploitent: il prétend que si on ajoute des arrosages d'égout de fumier, on peut obtenir tous les ans, des terres qu'on aura traitées ainsi, quatre fois plus de Salpêtre que n'en donnent les terres ordinaires de fouille.

Il propose encore de faire, sous les hangars ou nitrières, des caveaux voûtés, où l'on amasseroit des terres. La nitrification s'y feroit mieux que dans le hangar même, à cause de l'humidité & de l'égalité de température, & on pourroit balayer sur la voûte du Salpêtre de houffage. L'Auteur du Mémoire n°. 1, avoit pareillement eu cette idée; mais ni l'un ni l'autre n'ont fait attention, qu'indépendamment de ce que cette voûte seroit chère à construire, elle se détruiroit promptement par l'action même du Salpêtre, qui ramolliroit les pierres & les réduiroit en efflorescences.

L'Auteur rapporte une méthode pour faire du Salpêtre, pratiquée en Prusse, selon M. Brunner. On prend de la terre de dessous les gâsons ou pâturages, de la terre noire des environs des habitations, ou mieux encore, de celle qui sort des égouts & cloaques; on y joint un cinquième de cendre de bois; on forme du tout une espèce de mortier, avec de l'eau d'égout de fumier; on y incorpore de la paille, & on en fait des monceaux, qu'on couvre avec des toits légers, ou plutôt des paillassons disposés en forme de toits: on les arrose avec des égouts de fumier, & on parvient ainsi successivement à la putréfaction & à la

destruction totale de la paille ; elle laisse à sa place des pores qui donnent un libre accès à l'air , & qui favorisent la formation du Salpêtre : ces terres sont lessivées chaque année , & on en forme de nouveaux monceaux.

A ce Mémoire , l'Auteur a ajouté un supplément , dans lequel il entre dans quelques détails sur la construction des hangars. Cette seconde partie ne contient rien qui ne soit connu , si ce n'est qu'elle propose de couvrir les hangars en tuiles , & de choisir l'espèce la plus propre à se salpêtrer. Ce Mémoire n'est pas le seul où l'on parle du Salpêtre qui se forme sous les tuiles , & cet objet pourroit mériter quelque attention. L'Auteur prétend que les tuiles qui ont été cuites à grand feu , se salpêtrrent davantage que les autres ; ce devroit être cependant le contraire , parce qu'une vitrification complète doit boucher les pores de la tuile. Le Salpêtre s'attache à la partie supérieure interne des tuiles , sous forme d'une matière blanche farineuse , quelquefois friable , quelquefois compacte , & qui ne peut se détacher qu'avec le couteau.

Cette formation du Salpêtre sous les tuiles s'explique très-bien d'après les expériences de MM. Thouvenel , & elle en forme une espèce de confirmation.

Quant à la construction des hangars , l'Auteur pense qu'elle devroit être à la charge des Communautés , & qu'elles se prêteroiént volontiers à cette dépense pour s'affranchir de la gêne de la fouille.

Quoique ce Mémoire ne soit pas sans mérite , cependant , comme les expériences qu'on y rapporte ne sont pas faites avec une certaine exactitude & une certaine rigueur , qu'elles ne sont pas très-nombreuses , & que l'Auteur même en tire des conséquences qui paroissent fausses , les Commissaires de l'Académie ont jugé qu'il ne pouvoit avoir droit ni au Prix , ni à un Accessit.

M É M O I R E N°. I V.

Labor omnia vincit improbus.

LE Mémoire que l'Académie a reçu sous ce numéro & sous cette devise , quoique présenté avec un appareil scientifique , est absolument inintelligible , & n'est pas même susceptible d'extrait.



M É M O I R E N°. V.

Et si de t'agréer je n'emporte le prix ,
J'aurai du moins l'honneur de l'avoir entrepris.

LA FONTAINE.

CE Mémoire contient un exposé très-intéressant d'expériences entreprises à Châlons-sur-Marne, dans de très-bonnes vues & sur de très-bons principes ; l'Auteur en promet le résultat , & ne l'a point fait parvenir à l'Académie ; au moyen de quoi ce Mémoire doit être regardé comme nul pour le Concours.

M É M O I R E N°. VI.

Quæ sunt in luce tuemur & tenebris.

Il y a peu de choses impossibles d'elles-mêmes,
& l'application pour les faire réussir nous
manque plus que les moyens.

Réflexions morales de la ROCHEFOUCAULT , N°. 298.

CE Mémoire avoit déjà concouru en 1766, pour le Prix proposé par l'Académie de Besançon, & il avoit obtenu l'Accessit. L'Auteur, M. Puricelli, Négociant à Besançon, l'a adressé à l'Académie des Sciences le 13 Juin 1777 ; mais comme le Concours étoit alors fermé, il n'a pu être admis que pour le second Concours. Ce Mémoire se sent du temps auquel il a été rédigé, & il n'est point exactement au courant des connoissances actuelles ; il n'en contient pas moins de très-bonnes réflexions & de très-bonnes observations, qui ont dû faire une grande impression en 1766. Il auroit été à souhaiter qu'il eût été publié à cette époque.

L'Auteur regarde l'acide nitreux comme une combinaison de l'acide vitriolique, avec le phlogistique ; c'étoit l'opinion d'un grand nombre de Chimistes, dans le temps où il écrivoit. Cette combinaison s'opère, dit-il, par la putréfaction des substances animales & végétales. Dans

le produit qu'on tire des terres & des plâtras, il distingue le nitre à base terreuse & le nitre à base alcaline, & fait voir comment l'alkali de la cendre précipite la terre & convertit le nitre à base terreuse en Salpêtre.

Il convient que les moyens employés en Prusse, en Saxe, & en Suède, pour fabriquer artificiellement du Salpêtre, peuvent remplir leur objet; mais il pense en même temps que le Salpêtre, obtenu par ces méthodes, doit revenir fort cher.

Il parle ensuite de quelques établissemens faits en Suisse, à Berne, & à Lausanne. Dès 1766, on y avoit établi des hangars, où l'on apportoit des terres salpêtrées de huit, dix & douze lieues; ce long trajet n'effrayoit point les Magistrats, parce qu'ils favoient que cette dépense feroit faite une seule fois pour l'avenir, & que les hangars approvisionnés, ils jouiroient ensuite d'une récolte abondante de Salpêtre.

L'Auteur entre dans quelques détails sur l'état où étoit l'art de fabriquer du Salpêtre en Franche-Comté, lorsqu'il a rédigé son Mémoire, c'est-à-dire, en 1766.

Cette Province étoit exploitée par environ cent cinquante Salpêtriers, dispersés dans les différens Bailliages; ils avoient droit de fouiller, & ils jouissoient en outre des privilèges suivans:

1°. Les Communautés de leur arrondissement étoient obligées de leur fournir gratuitement un logement, & un emplacement suffisamment grand pour contenir leurs chaudières & leurs cuiviers.

2°. Chaque particulier étoit obligé de souffrir la fouille des terres propres à la fabrication du Salpêtre, dans ses habitations, même dans sa chambre à coucher. Les terres étoient bien remplacées après avoir été lessivées; mais on conçoit combien le rapport d'une terre fraîche & humide devoit rendre les habitations mal-saines.

3°. Les habitans étoient tenus de fournir les bois nécessaires à la cuite du Salpêtre, tout façonnés & voiturés devant l'atelier, au prix de 1 liv. 10 s. la corde, mesure de Roi, la bûche de quatre pieds de long, chaque quartier ou rondin de quinze à seize pouces de tour.

4°. Ils étoient également tenus de fournir les voitures nécessaires pour le transport du Salpêtre brut à la raffinerie, à raison de 1 s. 6 den. par quintal & par lieue. Le transport du Salpêtre se faisoit ordinairement par parties de trois quintaux; ainsi, en supposant la distance de huit lieues, la Communauté recevoit 1 liv. 16 s. du Salpêtrier; mais la dépense, à raison de deux journées pour aller & venir, y compris les frais de route & la nourriture du Conducteur, montoit à 6 ou 8 liv. ainsi il en résultoit encore une charge de 6 liv. environ par voyage, à la charge de la Communauté.

5°. La Communauté étoit obligée de fournir *gratis* au Salpêtrier deux voitures attelées chacune de trois chevaux ou de quatre bœufs, pour conduire *gratis* ses effets dans le lieu où il se transporterait; & dans le cas où deux voitures auroient été insuffisantes, il pouvoit en exiger autant qu'il vouloit, moyennant le prix de 20 s. par lieue.

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 119.

6°. Il étoit permis aux Salpêtriers de prendre les cendres des particuliers au dessous des prix courans.

7°. Ils avoient la liberté de prendre des Journaliers à discrétion, & de ne leur payer que 5 f. par jour, pendant les mois de Novembre, Décembre, Janvier & Février; 6 f. pendant les mois de Mars & d'Avril; 8 f. pendant les mois de Mai & de Septembre; & 10 f. pendant les mois de Juin, Juillet & Août.

Il est aisé de juger combien ces privilèges étoient onéreux à la Province; il en résultoit des impositions indirectes, qui coutoient, suivant l'Auteur, 4 à 500,000 liv. par an; mais sans adopter ces bases, qui paroissent forcées, on dira ici, d'après des connoissances certaines, qu'il se fabriquoit en Franche-Comté, avant 1775, environ trois cents milliers de Salpêtre; que cette fabrication étoit entre les mains de cent trente Salpêtriers, de sorte que chacun fabriquoit deux milliers de Salpêtre l'un dans l'autre; que chaque Salpêtrier consommoit environ soixante cordes de bois; que dans le nombre de deux mille Communautés qui composent la Franche-Comté, les deux tiers environ étoient exploités par les Salpêtriers; mais comme ils n'y revenoient que tous les trois ans, le nombre des paroisses exploitées chaque année étoit de quatre cent quarante-quatre.

D'après ces bases on peut établir les calculs qui suivent, sur ce que coutoient les Salpêtriers à la Province de Franche-Comté.

Perte sur le bois, à raison de 6 liv. la corde, & de soixante cordes pour chaque Salpêtrier, ce qui revient pour les cent trente à 46,800^{liv.}

Il en coutoit par an à chacune des quatre cent quarante-quatre Communautés exploitées :

1°. Pour logement du Salpêtrier.	24 ^{liv.}
2°. Pour le transport de ses ustensiles, à raison de deux voitures à trois chevaux.	15
3°. Pour charriage du Salpêtre à la raffinerie.	11

TOTAL 50

Ce qui revient, pour les quatre cent quarante-quatre Communautés exploitées, à 22,200

Ainsi la fabrication du Salpêtre, avant les dispositions faites par M. Turgot, chargeoit la seule Province de Franche-Comté d'un impôt indirect de 69,000

Pour opérer avec exactitude, il faudroit encore ajouter à cette somme celles résultantes des exactions commises par les Salpêtriers; il est de fait que la plupart s'étudioient à être le plus incommodes qu'il leur étoit possible aux habitans de la campagne. Les plus adroits avoient grand soin de placer leurs cuveaux dans les caves, dans les lieux

De l'autre part. 69,000^{liv.}

même d'habitation. Ils fatiguoient ainsi les habitans , & les forçoient à se rédimer du travail du Salpêtre , moyennant une modique somme ; ainsi la charge imposée sur les habitans de la campagne ne remplissoit pas même son objet : la Province produisoit de l'argent au Salpêtrier ; mais elle ne produisoit pas à l'État toute la quantité de Salpêtre qu'il en auroit dû tirer. En supposant que ces taxes volontaires, arrachées par la vexation & par l'importunité, ne montassent qu'à 50 liv. par chaque Communauté, il y auroit encore à ajouter aux sommes ci-dessus, celle de

22,200

TOTAL de l'impôt indirect dont étoit grevée la Franche-Comté par la fabrication du Salpêtre, ci.

91,200

C'est d'après ces considérations que l'Auteur du Mémoire propose de substituer à la manière de fabriquer le Salpêtre, telle qu'elle existoit en 1766, l'établissement de hangars, sous lesquels on entreposeroit les terres après qu'elles auroient été lessivées. Il propose, pour accélérer la régénération du Salpêtre, d'y mêler des débris de végétaux, des fruits pourris, des plantes nitreuses, des topinambours, des grands soleils, de la paille, des fèves, de la bardane, &c.

Le Comté de Bourgogne renferme dans son enceinte quantité de vieux châteaux inhabités & abandonnés, dont une grande partie appartient au Domaine du Roi, & d'autres à des Seigneurs particuliers; l'état qu'en donne l'Auteur, monte à quatre-vingt-quatre : il pense qu'on pourroit les affecter au logement des Salpêtriers, & y former des ateliers ou nitrières. En supposant que le nombre des Salpêtriers, devenus sédentaires, fût réduit à cent, & que chacun fabriquât douze milliers de Salpêtre, la récolte en Franche-Comté seroit portée à un million deux cent mille livres de Salpêtre par an.

L'Auteur pense qu'en remplaçant les terres lessivées sous des hangars, le Salpêtre s'y régénérera de lui-même, sans addition; mais il ne rapporte aucune preuve de cette assertion; & il n'est point encore décidé si les terres ne s'épuisent point à la longue, & s'il n'est point nécessaire d'y introduire des matières susceptibles de se putréfier.

Il entre dans des détails assez étendus sur la manière de lessiver les terres, de faire évaporer & cristalliser; mais loin de rien ajouter aux connoissances acquises, il est même en retard sur ce qu'on connoît, & on ne doit pas en être étonné, en remontant à la date où le Mémoire a été rédigé. Il auroit été à souhaiter que l'Auteur, avant d'envoyer ce Mémoire à l'Académie, l'eût retravaillé, qu'il l'eût remis au niveau des connoissances actuelles, & qu'il l'eût appuyé par des expériences.

M É M O I R E N°. V I I.

*Aurum non est præmium, sed benevolentia
Regis Academiæ protestoris.*

L'ÉCRIT envoyé à l'Académie, sous ce numéro & cette devise, n'est qu'une simple notice dans laquelle l'Auteur fait un grand éloge de la marne, relativement à la production du Salpêtre. Il paroît penser que ce sel y est tout formé, & que c'est par cette raison qu'elle fertilise les terres. Il part de ce principe, pour conclure que comme la marne se trouve presque par-tout, il est possible d'établir presque par-tout une récolte abondante de Salpêtre.

Nous ne nous arrêtons pas à réfuter cette opinion. Tout le monde fait aujourd'hui que le nitre n'est point, à proprement parler, un sel minéral; qu'il ne se rencontre nulle part dans l'intérieur de la terre, mais qu'il se forme à sa surface, & que le contact de l'air est nécessaire à sa formation. La marne ne contient donc point de Salpêtre, elle est seulement propre à s'imprégner d'acide nitreux quand on l'expose à l'air, avec des conditions données.

L'Auteur propose, comme un second moyen, d'augmenter la récolte du Salpêtre, de multiplier les colombiers, & de permettre à tout le monde d'en construire. Ce moyen est susceptible de grandes difficultés que l'Auteur n'a pas prévues. De sages Loix défendent à ceux qui ne sont point propriétaires d'une certaine étendue de terre en superficie, d'avoir des colombiers, parce qu'il est juste que celui-là seul ait le droit d'avoir des pigeons, qui est en état de les nourrir.

Enfin l'Auteur propose, comme un moyen très-avantageux, de mêler de la marne avec de la fiente de pigeon; mais en cela il n'avance rien de nouveau & qui ne soit connu.

M É M O I R E N°. V I I I.

Sans devise.

CE Mémoire contient deux recettes pour convertir le sel marin en Salpêtre; elles diffèrent peu de celles proposées par Glauber. Mais cette prétendue conversion du sel marin en Salpêtre a déjà été tentée sans

Q

succès par d'habiles Chimistes, & par des procédés fort analogues à ceux-ci. Les Commissaires de l'Académie eux-mêmes ont fait un grand nombre de recherches sur cet objet, & il en a résulté que le sel marin, loin de se convertir en Salpêtre, nuisoit au contraire à la formation de ce sel, lorsqu'il étoit employé en trop grande quantité dans les mélanges : ils ont pensé en conséquence, qu'en ne pouvant prendre aucune confiance dans les résultats annoncés par l'Auteur.

M É M O I R E N°. V I I I, *bis*.

Avec la devise

O altitudo divitiarum !

CE Mémoire ne contient qu'un exposé des méthodes ordinaires pour faire du nitre; des couches formées alternativement de terre & de fumier, de feuilles d'arbres, de paille hachée, de feuillages de buis, de rejets de plantes, &c.

L'Auteur prescrit de faire d'abord sur le sol un lit de quatre pouces de fumier, de le couvrir d'un lit de terre de quatre pouces, puis d'y ajouter des lits alternatifs de terre & de fumier de deux pouces, & de continuer ainsi pour former une espèce de pyramide.

Si on a employé de la terre tirée d'écuries ou de bâtimens habités, & qui ait un commencement de nitrification, il pense qu'on pourra remuer le mélange à la pelle, & le changer de place au bout de six mois pour y introduire de l'air; qu'il faudra répéter la même opération tous les deux mois, & qu'on pourra lessiver au bout d'un an. Si c'est de la terre de rue ou de chemins, il faudra plus de temps, & il conseille de ne lessiver qu'au bout de deux ans. Enfin les terres absolument neuves, les terres de champ ne doivent être, suivant lui, lessivées qu'au bout de trois ans. Ces intervalles de temps répondent assez à ce que les Régisseurs des poudres ont éprouvé dans les travaux en grand, & aux épreuves faites par les Commissaires de l'Académie; ils pensent seulement que le terme de trois ans est trop court pour les terres qui n'ont aucun commencement de nitrification.

Lorsque les terres auront été lessivées, l'Auteur prescrit d'en reformer de nouvelles couches, en y mêlant la cendre qui aura été lessivée avec elles, & de les lessiver de nouveau au bout de deux ans & demi ou de trois ans.

Il donne dans le même Mémoire un moyen de préserver de l'humidité la poudre mise dans des barriques; il consiste à revêtir la barrique d'une

chemise ou double enveloppe de liège. On conçoit qu'en supposant que ce moyen fût praticable dans les Provinces méridionales où le liège est abondant, il n'en est pas de même des autres où cette double chemise feroit d'un prix excessif; d'ailleurs cette enveloppe n'écarteroit pas mieux l'humidité, & moins même encore que des chapes & barils bien reliés.

L'Auteur donne dans un supplément un moyen de préparer la terre, qu'il prétend également intéressant, & pour l'Agriculture, & pour la formation du Salpêtre : on prend du menu bois, des fagots, qu'on arrange en petits tas, & on en forme ainsi un grand nombre; on leur donne dix à douze pieds de diamètre, & quatre de hauteur : on arrange autour, des mortes de terre, disposées à peu près de la même manière que dans le fourneau du Charbonnier; on laisse une ouverture dans le bas, & on met le feu : lorsque le bois est consumé & que tout est affaîsé, on a une terre rouge ou noire très-propre à fertiliser les terres, & à devenir la base d'une nitrière. L'Auteur au surplus ne parle des propriétés de cette terre que théoriquement; il ne rapporte aucune expérience qui constate ses bons effets; de sorte qu'on ne peut pas prendre une confiance absolue dans ce qu'il avance, sur-tout relativement à la fabrication du Salpêtre. Il prétend au surplus, que cette méthode de fertiliser les terres se pratique dans quelques Provinces où le fumier est rare.

Il conseille encore, dans ce supplément, de former les nitrières alternativement d'un lit de terre d'un pied, & d'un lit de mousse de deux pouces, & de placer dans la masse des tuyaux d'osier, ronds, d'environ douze à quinze pouces de diamètre, travaillés à la manière des claies, & de les éloigner de deux pieds environ les uns des autres : à mesure qu'on formeroit la couche, on humecterait la terre avec de l'urine & des eaux de buanderie. Il donne aussi une manière particulière d'arroser, qui est à la vérité un peu compliquée, mais qui rempliroit son objet. Il n'est pas possible de la faire entendre sans le secours des figures.

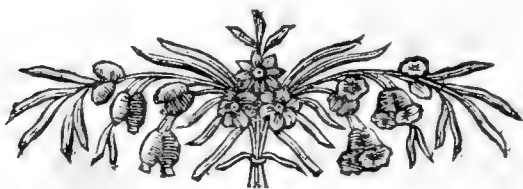
L'Auteur voudroit qu'on établit les couches à Salpêtre sous de simples cabanes couvertes de bois ou de paille. Il prétend en avoir vu de cette sorte en Espagne : les couches avoient la forme de pains de sucre. Il prétend encore avoir vu lessiver en Espagne la terre des chemins, des rues, & même des campagnes, par lesquelles les bestiaux passent habituellement; mais il convient en même temps, que cette méthode de fabriquer du Salpêtre ne peut avoir lieu que dans les climats où les pluies sont rares.

On voit par cet exposé, que le Mémoire dont on vient de donner l'extrait, ne contient aucune expérience qui soit propre à l'Auteur; qu'on n'y trouve de neuf que l'idée d'employer la terre brûlée pour former des nitrières; mais cette idée même appartient originellement à Glauber; & il est incertain si elle est aussi avantageuse que l'Auteur le promet.

Les Commissaires de l'Académie ont pensé en conséquence que l'Auteur n'avoit point rempli les conditions du Programme, & qu'il ne pouvoit avoir droit au Prix, ni aux Accessit.

M É M O I R E N°. I X.

L'ACADÉMIE a reçu sous ce N°. une simple note sans devise, dans laquelle on expose que la cherté du bois est une des premières & des principales causes qui détournent les particuliers de se livrer aux établissemens de nitrières. L'Auteur propose en conséquence de substituer la tourbe au bois, pour l'évaporation des eaux salpêtrées; il annonce qu'il y en a des quantités considérables en Franche-Comté. Il prétend de plus, que les tourbes se régénèrent dans les lieux où elles ont été exploitées. L'Auteur ne paroît pas avoir des connoissances fort exactes sur cet objet. On fait que les tourbes ne sont autre chose qu'un assemblage de racines, de végétaux & de plantes elles-mêmes, dans un état de demie décomposition; c'est le résultat d'une accumulation formée pendant plusieurs siècles. Or, s'il en est ainsi, il ne faut pas s'attendre que la tourbe puisse renaître dans les lieux d'où elle a été tirée. Il faudroit un temps égal à celui pendant lequel elle s'est précédemment formée, & des circonstances semblables; concours qu'il est difficile de rencontrer. Cette note ayant un objet particulier, & l'Auteur n'y ayant point traité, à proprement parler, le véritable sujet proposé par le Programme, les Commissaires ont jugé qu'elle ne pouvoit lui donner aucun droit au Prix; on ajoutera d'ailleurs, que la proposition d'employer de la tourbe pour la fabrication du Salpêtre n'est pas nouvelle.



M É M O I R E N°. X,
 Q U I A R E M P O R T É L E P R I X
 P R O P O S É
 S U R L A F O R M A T I O N D U S A L P Ê T R E .

Par MM. THOUVENEL.

Après avoir lu & médité tout ce qui a été écrit sur cet important sujet, ne pourroit-on pas dire, avec le Vieillard de TERENCE : *Incertior multò sum quàm dudum ?*

ON savoit depuis long-temps que le Salpêtre ne pouvoit se former sans le contact de l'air, & d'un autre côté, que la fermentation putride des matières végétales & animales favorisoit sa formation; mais à quoi servent ces deux agens, l'air & la putréfaction? C'est ce qu'on ignoroit encore, & sur quoi le Mémoire de MM. Thouvenel a répandu de grandes lumières.

Ils ont d'abord recherché quelle pouvoit être l'influence des différens airs dans la formation de l'acide nitreux. On fait que les Chimistes distinguent aujourd'hui un grand nombre d'espèces d'airs ou de gas. Les principales sont : l'air atmosphérique, l'air fixe, l'air inflammable, l'air déphlogistiqué ou vital, l'air phlogistiqué, l'air qui se dégage des matières végétales ou animales qui se putréfient. Ils ont combiné ensemble, deux à deux, dans des appareils convenables, qu'il seroit trop long de décrire, toutes ces différentes espèces d'air; ils avoient soin de placer dans les vaisseaux où se faisoient ces mélanges d'air, des capsules dans lesquelles ils mettoient de la craie, de l'alkali, & différentes autres matières absorbantes, dans la vûe de fixer, par leur moyen, les particules d'acide nitreux qui pourroient se former.

La plupart de ces mélanges ont donné à MM. Thouvenel des résultats curieux sur la formation des acides en général; mais ils n'ont obtenu de Salpêtre que dans une seule espèce de mélange d'airs, c'est dans celui de l'atmosphère ou de l'air déphlogistiqué, avec l'air qui s'émane des matières végétales & animales qui se putréfient. Ces deux airs se sont combinés ensemble, & au bout de quelques mois, la craie qui avoit été renfermée dans l'appareil, s'est trouvée salpêtrée.

Une circonstance remarquable, c'est que toutes les matières absorbantes ne réussissent pas également dans cette expérience; la chaux vive, l'alkali fixe, la terre de l'alun, celle du sel de Sedlitz, &c. donnent rarement du Salpêtre, au lieu que la craie en donne constamment toutes les fois qu'elle a été exposée dans un mélange d'air putride & d'air atmosphérique ou déphlogistiqué; d'où MM. Thouvenel se sont crus en droit de conclure que la craie, ou quelques-uns des principes contenus dans la craie, concouroient à la formation de l'acide nitreux.

Le choix des matières animales & végétales, d'où l'on tire les émanations putrides, n'est pas non plus indifférent. Le sang est de toutes les matières animales celle qui fournit le plus long-temps & le plus abondamment l'espèce d'air propre à la formation du Salpêtre; les matières excrémenteuses, sur-tout l'urine, ne sont bonnes que dans les derniers temps.

Cette théorie, ou plutôt ce résultat des faits observés par MM. Thouvenel, a été confirmé par une expérience bien simple des Commissaires de l'Académie: ils ont mis de la craie, préalablement bien lessivée à l'eau bouillante, dans des paniers à claire-voie, qu'ils ont exposés à la vapeur du sang de bœuf en putréfaction; il y avoit environ deux pieds de distance entre la surface du sang de bœuf & celle de la craie, & cette dernière étoit suspendue de manière que le Salpêtre n'y pouvoit parvenir par voie de communication; au bout de quelques mois la craie s'est trouvée contenir quatre ou cinq onces de Salpêtre par quintal.

Dans les expériences de MM. Thouvenel, sur la formation du Salpêtre par les mélanges d'air, il s'est rencontré souvent du sel marin, quelquefois du Salpêtre à base d'alkali fixe, & ils sont obligés d'en conclure qu'il se forme aussi de l'alkali fixe par le mélange de l'air putride & de l'air atmosphérique; mais ils pensent que l'alkali fixe se forme le dernier, de sorte qu'il sembleroit qu'il y a dans la fermentation putride une époque d'accescence & une d'alkalescence.

C'est une question importante de savoir jusqu'à quel point les terres sont susceptibles de se nitrifier seules & sans addition, par leur simple exposition à l'air libre, & MM. Thouvenel ont cru devoir entreprendre une suite d'expériences sur cet objet: ils ont exposé des terres absorbantes bien lavées; 1°. à l'air des plaines; 2°. à celui de profondes excavations faites dans les mines; 3°. à celui de fosses superficielles faites dans les terres végétales; 4°. à celui des étables, des caves, des latrines, des cachots, des hôpitaux; 5°. enfin, à l'air des cuves de bière en fermentation, & à celui des foyers sans cesse allumés avec des charbons. Ces expériences ont duré sept à huit mois, & pendant ce temps les terres absorbantes ont été garanties du soleil & de la pluie.

Ayant ensuite lessivé, il s'est trouvé plus de nitre dans les terres absorbantes, exposées dans les plaines, que dans celles exposées sur des montagnes; plus dans les fosses superficielles, pratiquées dans les terres végétales, que dans les plaines ouvertes; mais nulle part la nitrification

n'a été aussi abondante que lorsque les terres absorbantes ont été exposées dans des lieux où l'air peu renouvelé est sans cesse imprégné d'exhalaisons de matières animales, notamment dans les étables, les larrines, les cachots, & il ne s'est trouvé nulle apparence de nitrification dans les terres exposées dans les profondes excavations des mines, dans celles exposées dans les souterrains de fortification, où il n'y avoit point d'exhalaisons animales, ni dans l'atmosphère des cuves de bière en fermentation, ou des foyers de charbons allumés.

Il n'est donc plus question aujourd'hui de chercher la formation du nitre dans la conversion de l'acide vitriolique ou de l'acide marin en acide nitreux. Les expériences faites par plusieurs Concurrents, & notamment celles faites par les Commissaires de l'Académie, paroissent démontrer que cette conversion est impossible; & il est reconnu au contraire, par tous ceux qui se sont occupés de cet objet, que les sels vitrioliques & marins, employés en une certaine abondance, sont plus nuisibles qu'utiles. Tout l'art de la nitrification consiste à combiner ensemble les émanations qui se dégagent des corps en putréfaction avec l'air commun, & à fixer dans des terres calcaires le résultat de cette combinaison.

Par une conséquence naturelle de ces observations, on voit que pour former du Salpêtre il faut entretenir un milieu stagnant & tranquille, dans lequel l'air se renouvelle, mais lentement & peu à peu. Un courant d'air rapide ne rempliroit pas l'objet : peut-être le Salpêtre s'y formeroit-il & même en plus grande abondance; mais au lieu de se fixer avec la terre calcaire, il seroit emporté par le courant d'air, & se dissiperait.

On vient de dire que l'air de l'atmosphère entroit matériellement dans la composition du Salpêtre; il ne fera pas inutile de rappeler à cette occasion les connoissances acquises depuis quelques années, sur la nature de l'air & sur la décomposition du Salpêtre; elles s'accordent très-bien avec le résultat des expériences de MM. Thouvenel.

Il paroît prouvé, par des expériences que M. Lavoisier a consignées dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, que l'air de l'atmosphère est composé de deux fluides élastiques très-différens, qui sont mêlés ensemble; l'un de ces deux fluides est celui que M. Priestley a nommé *air déphlogistiqué*, & que le plus grand nombre des Savans nomment aujourd'hui *air vital*; il n'entre que pour un quart ou un tiers dans la composition de l'air de l'atmosphère, & c'est ce quart qui contribue à la formation du nitre. D'après les expériences de MM. Thouvenel, on voit qu'il est indispensablement nécessaire que l'air se renouvelle dans les nitrières, à mesure qu'il a été dépouillé de la portion propre à la formation du Salpêtre; autrement la nitrification seroit absolument suspendue; mais, comme on l'a dit, ce renouvellement doit être extrêmement lent, parce que la formation du nitre est elle-même très-lente; & quelque bien fermée que soit une nitrière, il s'y fera toujours un

renouvellement suffisant, pour fournir à ce qui se consomme d'air par la formation du Salpêtre.

Ce que MM. Thouvenel ont fait connoître par voie de composition, qu'une portion de l'air entre matériellement dans la formation du Salpêtre, on peut le prouver également par voie de décomposition : c'est à M. Priestley qu'on doit principalement cette découverte ; elle a depuis été confirmée par M. Scheele, par M. Bertholet, & par plusieurs Membres de l'Académie des Sciences.

On prend une très-petite cornue de verre, ou mieux encore de grès ou de porcelaine, qui ait le col fort long ; on y introduit une ou deux onces de Salpêtre très-pur ; il faut que la capacité de la cornue soit telle, qu'elle soit à peu près remplie par la quantité de Salpêtre qu'on y introduit : on place cette petite cornue au bain de sable dans un petit creuset, & on recouvre toute la partie du col qui doit être exposée au feu, d'une couche épaisse de terre à Potier. On pousse cet appareil à grand feu dans un fourneau de réverbère, en recevant l'air qui s'échappe par le col de la cornue, dans des cloches de verre ou des bouteilles à large gouleau, pleines d'eau, & renversées dans un bassin ou dans une cuvette pleine d'eau. La quantité d'air qui se dégage dans cette opération, est extrêmement considérable ; il passe aussi un peu d'acide nitreux, qui se combine avec l'eau du bassin ; cet air est celui que M. Priestley a nommé *air déphlogistiqué*. C'est celui qui entre pour un quart dans la composition de l'air de l'atmosphère, & qui seul le rend propre à entretenir la vie des animaux & la combustion.

Cette expérience vient parfaitement à l'appui de la théorie de MM. Thouvenel, & elle prouve encore que l'air déphlogistiqué ou air vital entre, dans une très-grande proportion, dans la composition de l'acide nitreux. M. Lavoisier avoit prouvé la même chose d'une autre manière ; voyez les Mémoires de l'Académie, année 1776, page 672.

Il reste maintenant, pour obtenir des idées plus exactes encore sur la composition du Salpêtre, à déterminer la nature de l'air putride qui se combine avec l'air vital pour le former. MM. Thouvenel ont déjà prouvé qu'une portion d'air fixe étoit nécessaire pour cette opération. Il résulte en effet de ses expériences, que l'air putride n'est plus propre à la nitrification, quand il a passé à travers de l'eau de chaux ; mais il reste encore des recherches à faire sur cet objet, & les Commissaires de l'Académie en sont occupés.

A cette partie théorique, MM. Thouvenel ont joint des détails relatifs à la pratique de la nitrification ; ils sont développés principalement dans un second supplément, remis à l'Académie en Décembre 1781. Ils y rapportent quelques essais très-heureux, de couches qui leur ont donné, dans l'espace de dix-huit mois ou de deux ans, jusqu'à une livre de Salpêtre par quintal. Ces couches étoient composées de terreau & de plâtras de démolitions, mêlés avec du sang de bœuf desséché & en poudre ; elles étoient disposées en pyramides, & ils avoient ménagé

dans

dans l'intérieur, des canaux de circulation pour l'air, par le moyen de fagots placés transversalement & debout. Enfin ils avoient pratiqué au centre de la couche une partie vide voûtée, sous laquelle on mettoit un mélange de fumier, de crottin frais de pigeon, & de chaux, qu'on renouveloit tous les mois : ils ont entretenu ainsi dans leur couche une chaleur douce & des exhalaisons excrémentielles putrides, deux circonstances très-propres à favoriser la nitrification.

MM. Thouvenel s'étendent aussi dans ce second supplément, sur ce qu'ils appellent nitrières-bergeries & nitrières-cavalleries; ils en ont exécuté une très en grand de la première de ces deux espèces, à leur frais & pour leur compte. Ils ont commencé par y faire habiter trois à quatre cents moutons pendant un an environ; ensuite ils ont fait relever les terres, & en ont fait former des couches qu'ils ont traitées avec différens arrosages pendant une autre année : au bout de ce temps, elles se sont trouvées contenir huit à neuf onces de Salpêtre par quintal; ainsi elles étoient déjà plus riches que ne le sont communément les terres de fouille au bout de trois à quatre ans. Nous ne suivrons pas MM. Thouvenel dans tous les détails que contient leur Mémoire sur l'entretien des couches à Salpêtre, & sur la conduite des nitrières : on peut consulter l'Ouvrage lui-même, qui est imprimé en entier, page 55 de ce Recueil.

Les Commissaires de l'Académie ne dissimuleront pas que le projet de nitrières-bergeries, qui a été proposé sous une autre forme par M. Chevrard, leur paroît d'une exécution difficile dans le plus grand nombre des Provinces de France. Les engrais sont trop rares, trop précieux, trop nécessaires à l'Agriculture, pour qu'on puisse les lui enlever pour les appliquer à la fabrication du Salpêtre.

Ce court extrait suffira pour faire sentir combien les expériences de MM. Thouvenel ont avancé l'Art de fabriquer le Salpêtre; c'est d'après cette considération que les Commissaires de l'Académie ont cru devoir leur décerner la couronne. Ils ont été sur-tout frappés de la multitude, de la variété, de la difficulté des expériences, & des ressources multipliées que MM. Thouvenel ont été obligés de trouver pour arriver à des résultats satisfaisans.



M É M O I R E S N°. X I.

IL a été fourni sous ce N°. deux Écrits très-courts, dont voici la substance :

L'AUTEUR propose de faire transporter tous les gravois & les démolitions de Paris dans les plâtrières de Belleville, & d'y former des nitrières. Pour obtenir une quantité d'urine assez considérable, il propose de rendre une Ordonnance de Police qui oblige les Marchands de vin & de bière de conserver les urines dans des tonneaux. Les Entrepreneurs des boues de Paris les feroient enlever sur des haquets, & les feroient conduire à la nitrière.

DANS un second Écrit, il propose d'établir dans les environs de Belleville des écuries banales, où l'on obligerait les Carrossiers de remises & les Entrepreneurs de fiacres de loger leurs chevaux pendant la nuit. On conçoit qu'une simple idée, aussi impraticable dans l'exécution sur-tout que l'est la dernière, ne pouvoit remplir ni le vœu du Gouvernement, ni celui de l'Académie.

M É M O I R E N°. X I I I.

*Sat citò f***.*

CE Mémoire est rédigé par un homme instruit. L'Auteur y établit, par des expériences qui ne sont pas il est vrai très-décisives, que l'acide nitreux n'est une modification ni de l'acide vitriolique, ni de l'acide marin, & il assure même avoir toujours éprouvé que l'addition des acides minéraux retardoit en général la formation du Salpêtre.

Il a fait assez en grand un premier mélange, composé de

Vitriol de mars.	1 partie.
Chaux vive.	12
Urine humaine putréfiée.	36

Et un second, composé de

Vitriol de mars.	1
Chaux vive.	10
Fumier de chevaux.	10

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 131

Ces mélanges ont été mis sous un hangar, où ils sont restés pendant deux ans & demi; on les humectoit d'urine dès que leur surface se desséchoit. Ayant ensuite lessivé, le premier lui a donné du gypse, du sel de Glauber, & du sel commun; & le second du gypse, du sel commun; & beaucoup de matières grasses; mais pas un atome de Salpêtre. Cependant l'urine & sur-tout le fumier de cheval, donnent constamment du Salpêtre par la putréfaction; c'est donc le vitriol qui dans cette expérience a mis obstacle à la formation du Salpêtre.

On pourroit objecter à l'Auteur, que la chaux employée dans une trop grande proportion, peut nuire également à la formation du Salpêtre; de sorte qu'on ne peut pas absolument assurer que l'effet qu'il attribue à l'acide vitriolique n'appartienne pas à la chaux.

Il a répété les mêmes expériences avec de l'urine humaine, comme contenant beaucoup de sel marin, & il a fait en conséquence le mélange ci-après :

Chaux vive.	1 partie.
Urine humaine.	2
Un second mélange de	
Chaux vive.	1
Urine humaine pourrie.	4
Fumier de cheval.	3
Enfin un troisième	
De cendre de bouleau.	1
Urine humaine pourrie.	2

Ayant lessivé au bout de deux ans & demi, le premier mélange a donné du sel commun, point de nitre.

Le second, beaucoup de matière grasse, du sel commun, point de nitre.

Enfin, le troisième a donné du sel commun, un peu de tartre vitriolé, & une petite quantité de Salpêtre.

L'Auteur conclut de ces expériences, que l'acide marin ne se convertit point en acide nitreux, & ses conséquences à cet égard, ainsi qu'à l'égard de l'acide vitriolique, sont très-vraies; mais elles ne découlent pas immédiatement de ses expériences; & la preuve que la trop grande abondance de chaux a nui à la formation du Salpêtre dans les quatre premières épreuves, c'est que dans la cinquième, où il a substitué de la cendre à la chaux, il a obtenu un peu de Salpêtre.

Une expérience plus concluante, que l'Auteur rapporte pour prouver que l'acide marin ne se transforme pas en Salpêtre, c'est que si on lessive une terre salpêtrée, & qu'on la replace sous des hangars pour la lessiver de nouveau, la quantité de sel marin va toujours en augmentant à chaque lessivage, tandis que le contraire devoit arriver si le sel marin se transformoit en Salpêtre.

Un homme à secrets avoit prétendu qu'en mêlant ensemble du vitriol & du sel commun, en faisant dissoudre ces deux sels dans de

l'eau, en y ajoutant du vinaigre, & en jetant le tout sur du sable; dans des pots de grès, au bout de trois mois il se trouveroit du Salpêtre tout formé à la surface du pot. L'Auteur ayant été à portée de répéter cette expérience, n'a obtenu que du sel de Glauber, & point de nitre; il ajoute cependant qu'il a lieu de croire que l'acide du vinaigre n'est pas inutile à la fabrication du Salpêtre.

L'Auteur expose ensuite son opinion sur l'origine du Salpêtre. Il le regarde comme un sel minéral; mais communément si dispersé & si enveloppé de matières hétérogènes, qu'il est difficile de le reconnoître. La Nature emploie, suivant lui, la végétation pour le rassembler & pour le séparer des matières qui le masquent. C'est dans les végétaux que le Salpêtre abonde, & l'Auteur pense que les animaux n'en contiennent qu'autant qu'ils le tirent du règne végétal qui leur sert de nourriture; aussi prétend-il, sans cependant citer les expériences par lesquelles il s'en est assuré, que les animaux frugivores, dans leurs excréments & dans leur urine, donnent beaucoup plus de Salpêtre que les carnivores.

De ces principes, l'Auteur conclut que pour former du Salpêtre, il faut mêler avec les terres des substances végétales, des urines & des excréments d'animaux frugivores; qu'il faut choisir les végétaux les plus riches en Salpêtre, comme les tiges de tabac; qu'il faut en bannir tout ce qui provient des animaux carnivores; & l'Auteur va jusqu'à penser que l'urine humaine est peu propre à la production du Salpêtre.

D'après les mêmes principes, il préfère le fumier de chevaux & de brebis, à celui de vaches ou de taureaux, parce que les excréments des premiers sont plus animalisés que ceux des seconds, & plus avancés vers la décomposition: Enfin il prescrit de faire un usage modéré des matières absorbantes, telle que la chaux; d'employer pour mélange fondamental de la nitrière, de l'argile mêlée de sable, ou plutôt encore du terreau. La meilleure proportion, suivant lui, est de parties égales de terreau & d'argile, ou de deux parties d'argile contre une de sable. Quant aux liqueurs qu'on doit employer pour arrosages, il préfère l'urine de chevaux, & il conseille d'enterrer, dans la partie basse des écuries, des tonneaux à fleur de terre, pour la recueillir. A défaut d'urine de chevaux, il propose d'y suppléer par des égouts de fumier, par des infusions de plantes succulentes, enfin par de l'eau pure.

A l'exception de la fiente & de l'urine des animaux frugivores; l'Auteur pense que toutes les matières animales ne conviennent pas à la formation du Salpêtre. Il exclut & avec raison le poil & les cornes, qui ne sont susceptibles que d'une décomposition extrêmement lente: mais c'est à tort qu'il s'élève contre l'usage du sang, dont l'efficacité a été reconnue par MM. Thouvenel & par plusieurs autres. Enfin les faumures dans lesquelles la viande ou le poisson ont séjourné, lui paroissent également nuisibles, sur-tout à cause de la grande quantité de sel marin qu'elles introduisent. A l'égard des végétaux, il excepte les bois & les écorces,

SUR LA FORMATION DU SALPETRE. 133

le tan , le charbon de bois , & généralement toutes les matières végétales d'une décomposition difficile.

Après ces préliminaires , l'Auteur passe à l'établissement des nitrières : Entre les différens moyens qui ont été proposés pour les former , il donne la préférence aux hangars ; quoiqu'il ajoute à cet égard peu de choses aux connoissances acquises , on ne regarde pas cependant comme inutile de donner ici le détail de sa manipulation. Il met d'abord sur le sol du hangar un mélange de moitié argile & moitié terreau de jardin , ou de deux tiers d'argile & un tiers de sable ; il élève le tout à la hauteur d'une demi-aune (*). Il ajoute , 1°. tiges de tabac ou autres végétaux non décomposés , mais riches en Salpêtre. . . $\frac{1}{2}$ aune. 2°. Chaux. $\frac{1}{4}$ d'aune. 3°. Cendres de bois. $\frac{1}{2}$ d'aune. 4°. Même mélange de terre que ci-dessus. $\frac{1}{4}$ d'aune. Il continue ainsi , *stratum super stratum* jusqu'à la hauteur de six ou sept aunes. A défaut de végétaux non décomposés , il conseille l'usage du fumier , & ce dernier même lui paroît préférable à beaucoup d'égards. Il faut éviter de mettre trop de chaux , parce qu'en trop grande dose elle feroit plus nuisible qu'utile.

En formant ces couches , on les arrose d'eau de fumier ou d'urine de chevaux ; enfin quand la couche est suffisamment élevée , on la couvre de paille , pour conserver la chaleur & exciter le mouvement de fermentation. De temps en temps on doit arroser le mélange , pour y entretenir l'humidité ; mais il faut bien se garder de trop arroser , dans la crainte de troubler la fermentation. A mesure que la décomposition s'opère , & que les matières fermentescibles se sèchent & se rapprochent de l'état terreux , la couche s'affaisse , & le Salpêtre se développe. On peut recharger la couche , si on le juge à propos , pour l'entretenir à peu près à la même hauteur.

C'est ordinairement au bout de deux ans que la fermentation est complète , & on s'en apperçoit parce que la masse ne s'affaisse plus ; alors on ôte la paille , on retourne , on mêle bien les matières de chaque lit , on arrose le tout , puis on reforme la couche , & on la recouvre avec la même paille ; si on s'appercevoit que la matière fût trop grasse , on ajouteroit de la chaux. Après que la masse a été retournée , on doit y ajouter tous les deux mois une couche de fumier frais , d'un quart d'aune d'épaisseur , & on ne doit cesser que deux mois avant de lessiver : ce fumier n'est pas perdu , il rentre dans la couche quand elle a été lessivée & qu'on la reforme.

L'Auteur assure que si la nitrière a été bien conduite , & qu'elle ait été arrosée & nourrie convenablement , on peut la lessiver au bout de trois ans ;

(*) Comme on ignore le pays dans lequel ce Mémoire a été rédigé , on ne peut avoir aucune idée de la valeur de l'aune qu'il a employée.

mais qu'il vaut mieux attendre jusqu'à quatre & même jusqu'à cinq ; & qu'alors elle donne quatre livres par tonneau. Il annonce s'en être assuré par des opérations en grand , qu'il avoit commencées long-temps avant qu'il fût question de la proposition d'un Prix sur la fabrication du Salpêtre. Il ne donne au surplus aucuns détails sur les dimensions du tonneau ; mais en supposant que ce soit des demi-queues , jauge de Bourgogne , ce seroit environ une livre par quintal , ce qui est assez considérable , sur-tout si l'on considère que presque tout ce Salpêtre est à base d'alkali fixe.

Si au lieu d'attendre quatre à cinq ans , on lessive au bout de deux , on obtient une terre rougeâtre qui fuse assez bien sur les charbons ; au bout de la troisième année , la lessive donne des cristaux , quoiqu'avec quelque difficulté , & on ne peut en retirer de Salpêtre qu'après plusieurs cristallisations & purifications , à cause de la matière grasse qui y adhère ; encore le Salpêtre qu'on obtient est-il en petite quantité. Enfin ce n'est , comme on l'a dit , qu'à la fin de la quatrième ou dans la cinquième année qu'on obtient les quatre livres par tonneau.

D'après ces principes , l'Auteur conclut que pour délivrer les particuliers de la fouille , le Gouvernement n'a pas de meilleur parti à prendre que de construire pour son compte des nitrières ; qu'il peut obliger les Communautés à fournir chaque année une certaine quantité de fumier , pour prix de l'exemption de la fouille. Ces nitrières seroient abandonnées à des Salpêtriers qui en remettroient le Salpêtre à l'Administration , à des conditions convenues.

L'Auteur pense qu'il seroit à propos de remplir , pour la première fois , les hangars ou nitrières du Gouvernement , de terres nitreuses provenant de la fouille des habitations ; par ce moyen on auroit , dès le premier instant , une récolte de Salpêtre , & en arrosant & traitant convenablement ces terres , elles deviendroient très-riches. L'Auteur pense même qu'il seroit à propos de ne pas exempter à perpétuité les particuliers de la fouille. Il paroît craindre que les terres des nitrières ne s'épuisent à la longue , & il voudroit qu'on les renouvelât au bout de quelque temps , de vingt ans , par exemple , avec des terres provenant de nouveau de la fouille ; il n'en résulteroit pas une charge très-considérable pour le Public , & le service seroit plus assuré.

Telle est la substance du Mémoire N°. XIII du second concours ; il contient des expériences bien faites ; il est rédigé par un homme d'un esprit droit & sage , & les moyens qu'il propose ne peuvent manquer , d'après ce qu'on connoît déjà , d'avoir un succès réel : cependant l'Académie n'a pas jugé qu'il contint rien d'assez neuf pour avoir droit au Prix , ou à un Accessit , & elle s'est contenté d'en faire une mention honorable lorsqu'elle a décerné le Prix.



M É M O I R E N°. X I V.

Qu'il est doux de servir utilement son Roi & sa Patrie!

CE Mémoire est un supplément à celui N°. V du premier concours.

L'AUTEUR y pose de nouveau pour principe , que sans putréfaction , point de Salpêtre , & que sans air humide , point de putréfaction. Il annonce que depuis le second Programme de l'Académie , il a lessivé beaucoup de pierres , de terres calcaires & de marne , sans y trouver le moindre atome de Salpêtre. Enfin il assure que de tous les matériaux propres à la production de ce sel , les terres végétales sont celles qu'il préfère à toutes , même à celles de fouille : ces dernières contiennent , il est vrai , du Salpêtre tout formé ; mais les premières ont une disposition très-prochaine à en produire & en plus grande abondance.

Les meilleures terres végétales sont , suivant l'Auteur , celles qui se trouvent au pied des côteaux , sous des champs de vigne ; c'est le limon des terres cultivées. Les dépôts formés dans les bois & dans les taillis , où le Soleil ne pénètre pas , sont aussi , selon lui , très-avantageux , surtout quand les feuilles s'y sont accumulées , & qu'il n'y a point eu de courant d'eau qui les ait lavées. Ces terres doivent être portées sous des hangars & remuées fréquemment ; il persiste à conseiller , comme dans son premier Mémoire , de les arroser avec de la vinaigre ou résidu de la distillation du vin , & avec de l'eau de morue. Les terres de cimetière seroient préférables à toutes les autres , si un préjugé religieux ne s'opposoit pas à ce qu'elles fussent employées.

L'Auteur observe que dans les pays de plaine , on trouve rarement l'espèce de terre ou de terreau propre à la formation du Salpêtre ; il propose d'y suppléer en accumulant des plantes , & en les laissant pourrir. Il pense que si on instruisoit le peuple des campagnes des procédés relatifs à la fabrication du Salpêtre , il s'en occuperoit avec plaisir , & que ce seroit une nouvelle branche de produit & d'industrie.

Ce Mémoire , quoiqu'annonçant de bonnes vues dans l'Auteur , ne contient rien d'assez neuf , & sur-tout point assez de faits pour lui donner droit , ni au Prix , ni à un Accessit.



M É M O I R E N°. X V.

L'ÉCRIT reçu par l'Académie, sous ce numéro, est très-court, & il est destiné à servir de supplément à un des Mémoires adressés au premier concours.

L'AUTEUR propose d'obliger toutes les Communautés de quelque importance à entretenir un Salpêtrier. A l'égard des Paroisses qui seroient trop peu considérables, elles se réuniroient plusieurs entre elles; la Communauté fourniroit au Salpêtrier des cuveaux & une chaudière. Chaque particulier seroit tenu d'entretenir chez lui, dans un coin de hangar ou autre lieu bas, de la terre propre à se salpêtrer, & de la donner à lessiver au Salpêtrier : la quantité en seroit fixée en raison des besoins du Royaume.

Le transport & le remplacement des terres seroit à la charge du Salpêtrier; il n'y auroit d'exception que pour les fermes éloignées, qui seroient obligées d'amener elles-mêmes leurs terres, & le Salpêtrier seroit tenu de les reporter après les avoir lessivées. Dans le cas où les Communautés préféreroient de former un hangar, ce seroit à elles à s'entendre sur cet objet avec le Salpêtrier.

Ce supplément ne contient, comme l'on voit, que des idées connues; il est d'ailleurs certain que l'entretien d'un Salpêtrier seroit plus à charge aux Communautés, que la fouille elle-même dont on veut les délivrer. Le remède proposé est donc pire que le mal; ainsi ce supplément ne remplit pas mieux que le Mémoire les vûes du Programme.

M É M O I R E N°. X V I.

L'ACADÉMIE n'a reçu sous ce numéro qu'une simple note; dont voici la substance.

L'AUTEUR a fait enterrer dans le fumier de la basse-cour des briques neuves : après un mois il les a fait retirer, & en a fait construire un mur dans une cave, en employant pour mortier une argile jaune. Il a fait ensuite appliquer sur ce mur un enduit fort mince d'un mortier de chaux, de pierres bleues, & de sable jaune. Du mois de Septembre au mois de Décembre suivant, le mur étoit tout couvert d'efflorescences salpêtrées.

Il a fait construire un mur semblable, avec des briques neuves qui n'avoient pas séjourné dans le fumier, & le résultat a été le même. Il

y a toute apparence que l'argile jaune qui a servi à faire le mortier, contenoit du Salpêtre avant que d'être employée; le peu de temps attribué à la formation de ce sel, en fournit une espèce de preuve.

Cette observation isolée, dont le résultat même est équivoque, a paru ne donner à l'Auteur aucun droit, ni à un Prix, ni à un Accessit.

M É M O I R E N°. X V I I.

Non omnis fert omnia tellus.

L'AUTEUR annonce dans une note, que cette dissertation n'a point été composée dans la vûe de concourir au Prix proposé par l'Académie, qu'elle faisoit partie d'un Ouvrage considérable sur la culture des Ardennes, composé avant l'époque de la publication du Programme, & qu'on a engagé l'Auteur à envoyer ce Chapitre au concours, comme pouvant remplir l'objet de l'Académie; c'est en conséquence, particulièrement pour les Ardennes, qu'il a travaillé; mais il pense que les mêmes principes peuvent s'appliquer à d'autres pays.

Il établit dans un premier paragraphe, que la fabrication du Salpêtre peut s'allier avec les travaux de l'Agriculture; que cette fabrication pourroit être suivie avec succès & avec avantage par les riches propriétaires de terre qui font valoir par eux-mêmes, & sur-tout par ceux qui ont de nombreux troupeaux, par les Abbayes, & par les Communautés religieuses qui réunissent les mêmes avantages & qui ont beaucoup de domestiques; enfin par les Gentilshommes de campagne que la culture des terres n'occupe pas également toute l'année.

Le second paragraphe traite de la combinaison des élémens en général, les uns avec les autres, & de la formation du Salpêtre; mais l'Auteur n'est point à cet égard au niveau des connoissances acquises: au reste il annonce lui-même que sa théorie est indépendante de ses moyens de fabrication.

Il pense que les Ardennes sont aussi propres qu'aucun autre pays à la fabrication du Salpêtre, & il en cite une preuve de fait; c'est qu'il existoit, il y a environ quatre-vingts ans, dans le bourg de Saint-Hubert, deux frères qui y avoient établi une fabrique de poudre, & qui trouvoient dans les environs tout le Salpêtre qui leur étoit nécessaire; ils se sont enrichis dans cette fabrique, dont la poudre avoit acquis beaucoup de réputation.

La potasse n'est pas rare dans les Ardennes, & il y a des particuliers qui en fabriquent. On peut d'ailleurs se procurer abondamment des

cendres, en brûlant des genêts; de sorte que pour la fabrication du Salpêtre il ne manque que la pierre calcaire.

On doit peu compter dans les Ardennes, suivant l'Auteur, sur les matériaux de démolitions, parce que la pierre calcaire & la chaux y étant rares, on en emploie peu dans les bâtimens; mais les terres de fouilles sont riches, sur-tout celle des écuries, des granges, & des bergeries. Ces terres, quoique non calcaires, n'en sont pas moins salpêtrées, & les Ardennes ont à cet égard l'avantage de renfermer un grand nombre de bestiaux. Il désireroit que la fabrication du Salpêtre ne s'y fit point par des Compagnies ou des entreprises; mais, comme on l'a déjà dit, par les Gentilshommes, les riches propriétaires & les Abbayes. Il y a beaucoup de vieux châteaux, de portions de monastères abandonnées, où l'on pourroit établir des dépôts de terre & des ateliers.

L'Auteur propose de mettre en pratique ce qui est déjà usité dans plusieurs des établissemens de la Régie des poudres; c'est de construire les fourneaux destinés à échauffer les chaudières d'évaporation, de manière que la flamme & la fumée passent, avant de se dégorger dans la cheminée, sous une seconde chaudière pour l'échauffer: cette méthode est très-économique; mais les constructions que la Régie des poudres a fait faire d'après ces principes, sont préférables, & remplissent mieux leur objet que celles proposées par l'Auteur.

Il conseille aux Cultivateurs de lessiver leurs terres en hiver, après les semailles, & de répandre les terres lessivées dans les champs, pour leur servir d'engrais; d'accumuler ensuite de nouveau des terres de granges, d'écuries, & de bergeries, pour les lessiver & les répandre de nouveau, & de même chaque année.

Il les engage aussi à faire usage des murailles nitreuses, & il en prescrit ainsi qu'il suit la composition: Sur cent livres de terres de bergeries ou de décombres de plâtras passés à la claie, on ajoute deux livres de fiente de poules, quatre livres de crotin de chèvre ou de brebis, six livres de petit fumier de brebis ou de chevaux, autant de paille ou de branchages de menus genêts séchés, cinq livres de cendres, & cinq livres de sel commun; on mêle toutes ces substances à la pelle, en les arrosant d'urine; on en fait ensuite des briques dans un moule de fer, & on les fait sécher à l'air dans un lieu couvert; on forme en même temps des murs avec le même mortier qui a servi à faire les briques. Les murs doivent avoir plus d'épaisseur à la base qu'en haut; lorsqu'ils sont achevés, on les revêt de deux côtés, en dehors, avec les briques dont on vient de parler; on peut en employer de plus fortes dans le bas, & de moindres dans le haut; on doit ménager des trous de distance en distance dans ces murailles; on se sert à cet effet de rondins de bois, qu'on retire quand le mur est un peu consolidé: on peut donner, suivant l'Auteur, à ces murailles quatre à cinq pieds de hauteur, deux pieds & demi d'épaisseur à la base, & un pied &

de mi seulement dans le haut. Il prescrit de former, sur la partie supérieure, une rigole destinée à recevoir des arrosages d'urine & d'eau de fumier, qui s'imbiberont insensiblement dans la terre.

L'achat du sel sera fait une seule fois pour toutes, & on en obtiendra ensuite abondamment de chaque cuite. Quant aux engrais, il se persuade qu'ils ne seront pas perdus, & qu'ils pourront resservir lorsque les murs auront été lessivés; mais à cet égard il est dans l'erreur, & ces matériaux ne pourroient servir comme engrais, qu'autant qu'ils contiendroient encore ou du Salpêtre ou des matières encore susceptibles de putréfaction; & dans les deux cas on ne pourroit les transporter dans les champs, sans que ce ne fût en diminution du produit de la nitrière.

Il prescrit de laisser ces murs en place pendant une année, ensuite de les détruire, d'emplacer les matériaux dont ils étoient formés sur des planches, de les remuer à la pelle & avec des rateaux de fer, en les arrosant encore, si l'on veut, avec des eaux de fumier, de l'urine & des lavures de vaisselle. Enfin il annonce qu'au bout d'une seconde année ces terres seront propres à être lessivées. Les mêmes terres peuvent servir à reformer de nouveaux murs, & l'Auteur pense avec raison qu'on peut les lessiver deux ou trois fois avant que de les rendre aux engrais. Si les murailles se salpêtrèrent promptement, on peut en balayer la surface pour obtenir du Salpêtre de houffage.

L'Auteur conseille, avant de remplacer les terres salpêtrées dans les granges & écuries, de mettre par-dessous une couche plus ou moins épaisse de sciures de bois ou d'écorces de Tanneurs; il prétend, & il y a quelque lieu de le croire, que la nitrification en sera plus abondante.

Il passe ensuite à la lessive des terres & à l'évaporation; mais loin que son Ouvrage contienne rien de neuf sur cet objet, il n'est pas même au courant des connoissances acquises. Il explique cependant fort bien le mécanisme de la séparation du sel marin & du Salpêtre dans le raffinage; mais en cela il n'ajoute rien à ce que contient le Mémoire de M. Petit de l'Académie des Sciences. Il conseille, avant de mettre à cristalliser, de laisser reposer & d'épurer la liqueur, & cette méthode est bonne. Enfin il entre dans quelques détails relatifs au raffinage du Salpêtre, & il prescrit d'y employer l'alun.

Quoique ce Mémoire contienne des réflexions judicieuses, cependant, comme elles ne sont point nouvelles, que la plupart des faits qu'il présente sont connus, les Commissaires de l'Académie ont pensé que l'Auteur n'avoit aucun droit, ni au Prix, ni aux Accessits.



M É M O I R E N°. X V I I I , QUI A PARTAGÉ LE SECOND PRIX.

Par M. CHEVRAND, Inspecteur des Poudres & Salpêtres
à Besançon.

*Nec species sua cuique manet, rerumque novatrix
Ex aliis alias reparat Natura figuras.*

OVID. Liv. XV. Mét.

CE Mémoire est une suite de celui que l'Académie a reçu lors du premier Concours, avec la même devise & sous le N°. XXXIII.

L'AUTEUR annonce que depuis la rédaction de son Mémoire, il a senti combien il étoit important pour lui d'examiner si les moyens connus dans certaines Provinces, pour fabriquer du Salpêtre, l'étoient également dans toutes, & qu'il a cru devoir en conséquence profiter du délai accordé par l'Académie, pour parcourir la plus grande partie des Provinces de France.

Le but qu'on doit se proposer, dit l'Auteur, n'est pas d'établir en France une récolte de Salpêtre fort supérieure à ses besoins; il n'est pas question de chercher à forcer nature, & de vouloir créer une fabrication de Salpêtre dans les Provinces qui, par leur sol & par les circonstances où elles se trouvent, se refusent à cette production; telle est par exemple la Bretagne. On ne doit pas s'attendre non plus que la fabrication du Salpêtre fera de grands progrès dans les Provinces où les bras sont rares, & où les hommes peuvent s'occuper d'objets d'industrie plus lucratifs ou moins pénibles; mais en abandonnant même la fabrication du Salpêtre dans tous les lieux qui ne paroissent pas propres à cette production, il reste encore en France des ressources immenses : le Mémoire dont on va présenter l'extrait est un développement de ces vérités.

Avant de parler des moyens que l'Art peut fournir pour augmenter la récolte du Salpêtre en France, l'Auteur croit devoir commencer par exposer ceux que la Nature présente, & il traite en conséquence,

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 141

dans un premier article , du Salpêtre qu'on obtient des matériaux de démolitions.

La ville de Paris offre à cet égard des richesses très-considérables ; mais il prétend que les Salpêtriers font bien éloignés de savoir en profiter. Lorsqu'un bâtiment est démoli , les vingt Salpêtriers de Paris ont également droit aux matériaux salpêtrés qui en proviennent. Pour éviter qu'on ne les trompe & qu'on ne fasse des démolitions à leur insçu , ils ont chacun un Commis , connu sous le nom d'Homme de ville , dont les fonctions consistent à aller à la découverte & à veiller à l'enlèvement & au transport des matériaux salpêtrés ; mais l'Auteur observe que ces surveillans , payés fort cher , mettent la plus grande négligence dans leurs recherches ; d'un autre côté , le Maître Maçon , dont l'intérêt est souvent opposé à celui des Salpêtriers , s'empresse de confondre les matériaux salpêtrés avec ceux qui ne le sont pas , & il se perd ainsi une grande quantité de Salpêtre. Pour remédier à cet inconvénient , M. Chevrard voudroit qu'il fût établi dans chaque quartier un magasin où seroient entreposés les matériaux salpêtrés. Les enlèvemens pourroient se faire beaucoup plus vite , & les Maîtres Maçons ne seroient pas dans le cas de se plaindre de la lenteur qu'on apporte ordinairement dans ces fortes de travaux.

Sans chercher à détruire les objections de M. Chevrard , contre l'usage établi depuis très-long-temps à Paris pour la collection des matériaux salpêtrés , on observera qu'il est plus aisé de voir les inconvéniens de ce qui existe , que ceux d'un ordre de choses qui n'existe pas. S'il étoit question de défendre les Réglemens actuellement existans , on feroit remarquer qu'il existe à Paris vingt Salpêtriers qui tous ont droit aux démolitions de tous les bâtimens qui se font dans la ville ; que le plus diligent a la préférence sur ceux qui arrivent après lui , & ainsi successivement jusqu'au vingtième. Or , on le demande , y a-t-il un moyen plus propre à empêcher qu'il ne se perde des matériaux salpêtrés , que d'admettre la concurrence de vingt personnes , toutes intéressées à les épucher & à ne rien laisser perdre de ce que l'on peut travailler à profit ? Il seroit sans doute possible , & peut-être même avantageux , de modifier le système actuel de la fabrication du Salpêtre à Paris ; mais un changement de cette nature ne peut être entrepris qu'après avoir été bien médité , & il entraîneroit nécessairement une foule d'opérations subséquentes qui conduiroient vraisemblablement beaucoup plus loin que l'Auteur ne l'a prévu.

Ce qu'il avance au surplus sur la dépendance où les Salpêtriers sont de leurs Ouvriers , est bien plus certain ; il n'y a aucun doute qu'il ne fût très-avantageux pour eux de substituer une machine menée par un cheval , ou même par des hommes , aux bras qu'ils emploient pour broyer leurs matériaux salpêtrés ; c'est ce que font une partie des Salpêtriers de Touraine ; c'est ce que fait depuis plusieurs années le Salpêtrier de Saint-Denis. Vraisemblablement son exemple entrainera tous les

autres. Il n'est pas moins vrai, comme l'avance l'Auteur, que l'art de fabriquer le Salpêtre est peu avancé à Paris, que les Salpêtriers lessivent mal, qu'ils n'introduisent jamais dans leurs eaux de cuite une suffisante quantité d'alkali, qu'ils n'opèrent jamais sur des eaux saturées; & il en conclut avec beaucoup de raison, qu'en rectifiant ces vices dans la fabrication, la ville de Paris & une grande partie des grandes villes du Royaume peuvent fournir une augmentation de récolte très-considérable. La Régie des poudres, qui depuis long-temps est frappée de ces considérations, a fait en conséquence des établissemens à Marseille, à Bordeaux, à Lyon, à Rouen, à Lille, & elle en fera successivement dans toutes les villes du Royaume où elle le pourra, & où la nature du sol & celle des matériaux qu'on emploie à bâtir, promettent quelque succès.

Des matériaux de démolition, l'Auteur passe, dans un second article, aux tuffaux de Touraine & aux craies naturellement salpêtrées qui se trouvent dans plusieurs cantons de la France, principalement dans la Généralité de Paris & de Rouen. Ces deux matières peuvent encore fournir des ressources, pour ainsi dire, illimitées pour la production du Salpêtre. La craie sur-tout a tant de disposition à se salpêtrer, au moins celle de certains cantons, que par la simple exposition à l'air elle acquiert en peu de temps, suivant l'Auteur, dans l'espace d'une année, par exemple, jusqu'à deux livres de Salpêtre par quintal.

La craie salpêtrée qui a été lessivée, n'a pas moins de disposition à former de nouveau Salpêtre; pour peu qu'on lui donne de légers arrosages de suc de végétaux, elle peut être lessivée au bout d'un an, & l'Auteur cite en preuve les expériences dont il a été lui-même témoin dans les établissemens de Montcreau & de la Roche-Guyon. Il pense au surplus qu'il vaut mieux ne lessiver qu'au bout de deux ans, & qu'on est indemnisé avec avantage de ce retard par l'augmentation du produit. Il n'est donc pas nécessaire, pour fabriquer du Salpêtre avec de la craie, de trouver des surfaces déjà salpêtrées; il suffit d'avoir de la craie, d'en former des couches, & de les arroser avec de l'eau de fumier, de l'eau de buanderie & de l'eau salpêtrée à un demi-degré de l'aréomètre; en six mois de temps, on aura des progrès assez rapides, pour ne pas pouvoir douter du succès de l'entreprise. Il exhorte au surplus tous ceux qui voudroient se livrer à ce genre de travail, à faire des essais sur un tombereau de craie, avant de former de grandes entreprises.

M. Chévrard observe que dans les pays de craies, les terres des habitations sont naturellement très-salpêtrées, & il conseille de les employer de préférence dans les établissemens de nitrières. Ces terres doivent être d'abord passées à la claie pour en séparer les pierres; ensuite on les lessive, après quoi on les mêle avec de la craie, on les arrose d'eau de fumier ou d'eau de buanderie, & on en forme des couches de quatre pieds de haut sur toute la longueur & la largeur du hangar. Il prévient, dans un autre endroit de son Mémoire, l'objection

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 143

qu'on pourroit faire contre la trop grande épaisseur des couches, & il prétend qu'elle n'empêche pas qu'elles ne se salpêtrant jusqu'au centre; mais les Commissaires de l'Académie ne font pas de son avis, & ils sont persuadés qu'au delà d'un pied & demi ou de deux pieds d'épaisseur, la nitrification est nulle ou au moins très-lente.

M. Chevrand pense que les hangars doivent être fermés en dehors, & une longue expérience a confirmé les Régisseurs des poudres dans cette opinion. Il conseille d'employer à cet effet des murs faits avec de la craie moulée entre deux planches; cette craie doit être délayée avec l'eau de fumier & de buanderie, & même avec de l'eau salpêtrée, pour accélérer la nitrification. En suivant cette méthode & en construisant trois hangars, on pourra y emplacer trente-six mille pieds cubes de craie salpêtrée, qui, au bout de trois ans, donneront deux livres de Salpêtre par pied cube. Quoique l'Auteur prétende avoir la preuve d'un produit aussi considérable dans la nitrière de M. le Marquis de Chaumont à Montterreau, les Commissaires de l'Académie sont fondés à le croire forcé. Il se peut bien que dans le voisinage des surfaces, la quantité de Salpêtre aille jusqu'à deux livres & plus par pied cube; mais dès que les masses deviennent un peu épaisses, les quantités sont souvent beaucoup moindres, de sorte que sur une épaisseur de deux à trois pieds, on ne peut compter que sur une livre par pied cube tout au plus.

L'Auteur insiste pour qu'on ne lessive pas avant un délai de trois ans, non que la quantité de nitre augmente beaucoup pendant les derniers temps, mais parce qu'une partie du Salpêtre qui étoit à base terreuse, se convertit en Salpêtre à base alkalin, au moyen de l'alkali provenant de la décomposition des végétaux, & il en résulte une économie d'une grande importance sur la quantité de cendre ou de potasse nécessaire à la saturation.

L'article quatrième traite d'une difficulté très-grande, qui se rencontre souvent dans le lessivage des craies. Ces terres se pelottent dans les cuveaux, & elles forment une masse continue que l'eau ne peut pénétrer. M. Chevrand prescrit, pour lever cette difficulté, de séparer, par le moyen d'un râteau, la craie en morceaux, de celle en poudre, de lessiver la première à l'ordinaire dans des cuveaux peu profonds. Quant à la seconde, il conseille de la traiter par le brassage, c'est-à-dire, de la délayer dans l'eau, & d'obtenir la liqueur salpêtrée par dépôt & par décantation; mais il ajoute que la méthode du brassage est moins avantageuse que celle de la filtration, qu'on a moins de produit à dépense égale; d'où il conclut qu'on ne doit avoir recours à la première que quand on y est absolument forcé par la nécessité.

Après avoir exposé les ressources que la France peut trouver pour la fabrication du Salpêtre, dans les démolitions des villes, dans les tuffeaux & les craies salpêtrées, M. Chevrand passe aux moyens d'ajouter au Salpêtre qui se forme naturellement dans le Royaume, celui qu'on peut y produire artificiellement. Il avoit proposé dans le premier Mémoire,

qui avoit été admis au concours, sous le N^o. 33, de construire des hangars-écuries; il prétend avoir vu la preuve des avantages de ces établissemens dans le Berri, où des bergeries de cette espèce rendent une quantité extrêmement considérable de Salpêtre; mais on ne peut nier que l'établissement de bergeries banales, où l'on forceroit les habitans de la campagne de mener leurs moutons & leurs chèvres, n'ait de grands inconvéniens. Ce seroit remplacer la gêne de la fouille, qui ne revient que tous les trois ans, par une gêne habituelle & journalière, & contre laquelle on seroit d'autant plus en droit de réclamer, qu'en cas de maladies épizootiques, cette méthode tendroit à propager la contagion. L'Auteur au surplus, sans insister sur ce projet, passe aux moyens qu'il regarde comme les meilleurs pour l'établissement des nitrières.

Il paroît avoir visité toutes celles du Royaume, & notamment la plus grande partie de celles établies en Franche-Comté à l'époque de la rédaction de son Mémoire.

Il observe d'abord, que de tous les établissemens faits avec de la terre neuve, aucun n'a encore réuili; il a fait lui-même des épreuves à ce sujet. La nitrière de Dijon en présente une expérience très en grand, & il en résulte que des terres neuves, quoique parfaitement bien traitées, ne donnent qu'un produit très-médiocre au bout de trois ans.

La méthode la plus sûre est donc de former le fond de la nitrière de terres de fouilles déjà salpêtrées; on est sûr alors d'une première récolte très-abondante: quant à la régénération, comme il faut trois ans pour l'opérer, il n'y avoit point encore, lors de la rédaction de son Mémoire, de nitrière en Franche-Comté où l'on fût au second lessivage; mais il annonce avoir essayé les terres de plusieurs nitrières qui avoient deux ans & demi de repos, & les avoir trouvées plus riches, même qu'elles ne l'étoient avant leur premier lessivage. Il cite la nitrière d'Arbois, celle de Beaume-les-Dames, & celle de Serre, sur lesquelles il a été à portée de faire ces observations. Enfin, pour être en état de juger par lui-même de ce fait important, il a mis sous un hangar isolé, un mélange de terres qu'il avoit précédemment lessivées jusqu'à zéro. Au bout de trois ans, traitées avec parties égales d'eau, elles ont donné trois degrés au pèse-liqueur du Salpêtre, ce qui indique trois livres de matière saline par quintal; ce produit est si considérable, qu'on pourroit craindre que l'Auteur ne s'en fût imposé à lui-même.

Il existe déjà cinquante-quatre nitrières en Franche-Comté; leur arrondissement est formé d'un certain nombre de villages. La quantité de nitrières que cette Province pourra alimenter, quand tous les espaces vides seront remplis, sera de quatre-vingts environ. De ces établissemens il y en aura un tiers qui pourront fournir l'un dans l'autre chacun vingt milliers par an; & les deux autres tiers dix milliers; d'où l'on voit qu'il est possible que la récolte du Salpêtre en Franche-Comté soit portée un jour à plus d'un million. Il ne s'agit donc que d'étendre la même méthode aux différentes Provinces de France qui en sont susceptibles, & on aura

beaucoup

beaucoup plus de Salpêtre que le Royaume n'en peut employer. Quand ces résultats seroient forcés, même de moitié, il en résultera toujours que la Franche-Comté produira par les nitrières au moins cinq cent milliers de Salpêtre, tandis que par la fouille, la récolte n'a jamais été à quatre cent milliers. Il est vrai que ces établissemens ne pourront se soutenir qu'autant que le Salpêtre sera payé plus cher par le Roi, que celui provenant de la fouille.

Deux obstacles principaux se sont opposés jusqu'ici à ce que la fabrication du Salpêtre s'introduisît dans un grand nombre de Provinces : la disette du bois, & celle de cendres ; mais on fait aujourd'hui remplacer le bois pour le travail du Salpêtre avec le charbon de terre & la tourbe ; on fait substituer la potasse à la cendre : ainsi il n'y a pas de Province, à l'exception peut-être de la plus grande partie de la Bretagne, où l'on ne puisse fabriquer du Salpêtre.

Les Arrêts du Conseil, du 8 Août 1777 & 24 Janvier 1778, défendent aux Salpêtriers & Entrepreneurs de nitrières, d'enlever les terres salpêtrées des caves, celliers, & des lieux d'habitation personnelle. L'Auteur observe que ces dispositions ont retardé considérablement la formation des nitrières, & qu'elles ont suspendu les progrès de la récolte du Salpêtre. Il n'y a de terres salpêtrées en Bourgogne que dans les caves & celliers ; & comme aux termes des Réglemens qu'on vient de citer, il n'est pas permis de les y prendre, il est très-difficile d'y former un premier fond de nitrière. Il pense qu'on auroit dû distinguer les Entrepreneurs de nitrières, d'avec les simples Salpêtriers, & permettre aux premiers, une seule fois pour toutes, l'enlèvement des terres, même dans les caves & celliers : enfin les soulagemens accordés aux Communaux les ont refroidies sur l'établissement des nitrières qu'elles désiroient toutes en Franche-Comté, & auxquelles elles refurent aujourd'hui de contribuer.

Dans les articles suivans, M. Chevrant traite de la construction des hangars, de l'emplacement & de l'entretien des terres, du lessivage, de la saturation du nitre à base terreuse, de l'évaporation.

Les Commissaires de l'Académie ne le suivront pas dans ces détails, qu'il faut lire dans le Mémoire même ; on y reconnoît par-tout un homme éclairé, qui a beaucoup observé & qui a bien observé.

Ce Mémoire est terminé par une dissertation très-courte sur la formation de l'acide nitreux. M. Chevrant pense d'abord que le Salpêtre ne se forme pas dans les plâtras, qu'il ne s'y introduit que par voie d'imbibition ; mais il ne rapporte aucune preuve de cette assertion, qui paroît au moins très-hafardée, d'après les expériences des Commissaires de l'Académie.

Il a analysé avec grand soin les craies propres à se salpêtrer, espérant y trouver quelques principes particuliers qui expliqueroient cette propriété ; mais ses expériences ne lui ont démontré que de la terre calcaire. Il a observé seulement qu'elles noircissoient un peu l'argent, & donnoient un phlegme légèrement acide par la distillation.

Il admet, d'après quelques Chimistes avec lesquels ils annoncent avoir eu des conversations, que le gas putride est nécessaire à la formation de l'acide nitreux, & il ajoute en même temps que le concours de l'air n'est pas moins essentiel : en effet, ayant renfermé des matières putrides & de la terre dans un ballon de verre, il n'a obtenu aucun atome de Salpêtre.

L'Auteur ne pousse pas plus loin ses réflexions théoriques sur la formation de l'acide nitreux, & à cet égard son Mémoire n'ajoute rien aux connoissances acquises ; mais quant à la pratique des nitrières, quant à l'exposition des ressources qu'offre le Royaume pour la fabrication du Salpêtre, quant aux détails de la fabrication, ce Mémoire est plein d'excellentes réflexions, d'observations justes, de détails qui annoncent l'homme instruit, le Chimiste & le Physicien éclairé.

C'est d'après ces considérations que les Commissaires de l'Académie ont jugé qu'il devoit partager le second Prix.

M É M O I R E N°. XIX.

SUPPLÉMENT au N°. XXXV, premier concours.

CE Supplément contient à peu près les mêmes idées que le premier Mémoire, & l'Auteur y propose à peu près les mêmes moyens. Les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il donnât à l'Auteur plus de droit au Prix, ou à un Accellit.

M É M O I R E N°. XX.

A grande peine pouvons-nous comprendre ce qui est en la terre, & ne pouvons trouver, sans difficulté & travail, ce que nous avons en main. Qui est-ce qui a connu de point en point les choses qui sont aux Cieux ? *Sapience IX, 16.*

CE Mémoire est très-long ; il contient quelques faits & quelques observations dont il y auroit peut-être à profiter ; mais il est écrit en style alchimique, difficile à comprendre, & par cela même il n'est pas susceptible d'extrait.

Il est facile au surplus, au milieu de l'obscurité dont l'Auteur s'est enveloppé, de juger que son Mémoire ne peut avoir droit ni à un Prix, ni à un Accessit. Il avoit déjà envoyé au premier concours un Mémoire de même genre, mais moins étendu.

M É M O I R E N°. X X I.

Par M. ROME, Professeur.

Utile aux Gouvernemens, funeste à l'humanité.

LE Salpêtre est un composé d'acide nitreux & d'alkali végétal; ainsi, pour former ce sel il faut réunir ensemble ces deux substances. La France, suivant M. Rome, offre de toutes parts l'alkali en abondance; on l'obtient par la combustion des végétaux, & les lieux habités en présentent naturellement des quantités considérables; mais il n'en est pas de même, suivant lui, de l'acide nitreux.

Ces premières assertions ne sont pas parfaitement exactes; il est de fait au contraire que l'acide nitreux est beaucoup plus aisé à obtenir que l'alkali fixe, & que la fabrication du Salpêtre est plutôt limitée en France par le manque d'alkali, que par celui d'acide nitreux.

Pour parvenir à former un plan pour augmenter en France la récolte du Salpêtre, il faut d'abord observer avec soin les lieux où se forme ce sel, & les circonstances de sa formation. De l'assemblage des faits, on pourra ensuite remonter à des principes généraux qui conduiront à la solution du problème.

» On trouve (dit M. Rome) du nitre dans les lieux habités & dans
 » ceux qui ne le furent jamais; il se montre dans les terres exposées
 » au soleil, & dans celles qui sont à l'abri de ses rayons; on en tire
 » des lieux frais & humides, ainsi que de ceux qui sont frappés par
 » un courant d'air continu; il naît au sein des terres imprégnées
 » de sucs végétaux & animaux, & cependant on le rencontre dans des
 » terres qui ne présentent aucun vestige de végétaux & d'animaux.
 » Toutes ces variétés & tous ces contrastes subsistent, sont connus, &
 » se découvrent à tous ceux qui veulent prendre la peine de les
 » observer «.

Il entre ensuite dans le détail des faits, & passe en revue les nitrières naturelles du Bengale, des bords du Gange, des Royaumes de Siam & de Pégu, &c. où le Salpêtre semble végéter sur la terre après les saisons des pluies; celles de l'Espagne, où on observe une partie des mêmes phénomènes, sur-tout dans les Provinces orientales & méridionales; celles

des autres parties de l'Europe où le nitre se forme de lui-même, dans les vieux édifices & dans les lieux habités, dans des carrières abandonnées. Il passe ensuite aux nitrières artificielles de l'Allemagne & de la France, & il expose le sentiment de tous les Auteurs sur la formation du nitre.

Il regarde comme constant qu'on peut faire du Salpêtre sans le concours de matières végétales & animales, & il blâme même l'usage des matières animales dans les nitrières : mais les faits qu'il rapporte à cet égard ne sont pas parfaitement concluans ; & ce qu'ils prouvent tout au plus, c'est qu'il ne faut qu'une petite quantité de matières végétales & animales pour la production du Salpêtre.

M. Rome compare ensuite les circonstances où se trouvent les différens pays où le Salpêtre se produit naturellement dans les terres végétales, & il trouve une analogie frappante entre le Bengale, l'Espagne & le Bas-Languedoc ; les seules différences que présentent ces contrées, c'est que les vents & les pluies sont constans, & périodiques dans l'Inde, & variables en Europe. Un dernier trait de ressemblance qu'il trouve entre ces contrées, & qu'il tire d'un Mémoire de M. Montet, c'est que le Salpêtre est également à base d'alkali fixe au Bengale, en Espagne & en Languedoc. Il rapporte à cette occasion différentes observations sur du Salpêtre naturel qu'on rencontre dans des rochers sur le chemin de Montbazou à Sainte-Maure, & sur les carrières de Vaise, de Saint-Mesme & de Saint-Savinien, aux environs de Saintes ; dans toutes ces carrières, le Salpêtre se forme principalement à l'exposition du midi ; mais il ne s'y forme que jusqu'à une certaine profondeur, & cette profondeur est à peu près celle où la température commence à être invariable.

M. Rome développe à cette occasion, d'une manière très-physique, ce qui doit se passer dans les carrières, relativement à la circulation de l'air. Il suppose un lieu souterrain quelconque, ouvert horizontalement dans le flanc d'une montagne. Si l'air extérieur est à vingt degrés, & celui intérieur à dix, c'est-à-dire, à la température des caves, par une suite nécessaire des principes les plus simples de l'hydrostatique, l'air du souterrain, comme plus lourd, se coulera par en bas, & sera remplacé par de l'air chaud qui rentrera par le haut. Cet air chaud avancera insensiblement dans la carrière ; mais à mesure qu'il touchera les parois supérieures, ou même qu'il deviendra en contact avec de l'air plus froid, il se refroidira lui-même, il deviendra plus lourd, & s'abaissera ; & cet effet ne cessera que quand cet air sera revenu à la température du souterrain, c'est-à-dire, à dix degrés. L'air extérieur, en raison de cette cause, ne s'avancera donc que jusqu'à un certain point dans la carrière ; de sorte qu'il se formera une ligne qu'on peut nommer avec l'Auteur ligne d'égale température, au delà de laquelle il ne se fera plus de circulation. Or M. Rome observe que cette ligne est précisément celle au delà de laquelle il ne se forme pas du Salpêtre ; d'après quoi il se trouve forcé de conclure que la circulation de l'air est la cause de la formation du nitre dans les carrières.

Il va plus loin ; il observe que par une suite nécessaire de cette circulation, l'air doit déposer, dans toute la partie de la carrière dont la température est variable, une partie des substances qui lui étoient combinées. En effet, il est d'observation que l'air chaud tient plus de substances en dissolution que l'air froid ; donc, à mesure que l'air pénètre dans l'intérieur de la carrière, à mesure qu'il s'y refroidit, il doit se faire une précipitation, & c'est à cette cause qu'il attribue la formation du nitre ; c'est donc en été, ou plutôt dans les temps où l'air extérieur est plus chaud que celui de l'intérieur, que doit se former le Salpêtre dans les cavernes.

M. Rome, d'après ces observations, seroit assez porté à croire que l'acide du nitre est tout formé dans l'air, qu'il y est tenu en dissolution, & que les cavernes ne sont qu'un moyen de réfrigération pour le condenser ; mais il est aisé de juger de l'insuffisance de cette explication. En effet, si la formation du Salpêtre étoit l'effet d'une simple réfrigération de l'air, d'une condensation des matières qu'il tient en dissolution, il devroit s'en déposer sur les terres non calcaires, dures & compactes ; or il est de fait qu'il ne se forme de Salpêtre que sur les pierres & terres tendres & poreuses ; dès-lors il devient nécessaire de supposer dans la craie & les pierres calcaires tendres, au moins une force d'affinité qui oblige le Salpêtre à s'y déposer.

M. Rome cherche à appliquer cette même explication de la formation du nitre, à celui qui se rencontre dans les caves & même à la surface des murailles, qui ont une masse assez considérable pour conserver quelque temps une fraîcheur plus grande que celle de l'air ambiant ; il a même tenté d'expliquer par la même théorie, la formation du nitre dans les écuries, les vacheries, les étables, & les latrines ; mais il est obligé de supposer que les mélanges fermentescibles attirent l'humidité de l'air, & que le nitre qui y est contenu s'y dépose avec elle : or, indépendamment de ce que cette explication n'est pas conforme aux faits, l'Auteur avoit un moyen plus simple de sortir d'embarras, c'étoit de dire que les exhalaïsons putrides ayant plus d'affinité avec l'air que l'acide nitreux, elles opéroient la précipitation de ce dernier. Au reste, comme cette dernière partie du système proposé n'est pas appuyée par des faits, on ne peut la regarder que comme une théorie ingénieuse, vraie à quelques égards, mais qui ne répond pas à tout.

M. Rome pense qu'on peut expliquer par le même principe le nitre qui se forme dans les terres végétales du Bengale & de l'Espagne. Il prétend que l'acide nitreux s'y unit par l'affinité qu'il a avec la terre calcaire que contiennent ces terres végétales ; mais il lui a échappé que le même principe qu'il a employé pour les cavernes pouvoit encore s'appliquer, même à ce cas. En effet, les terres refroidies par la fraîcheur des nuits, doivent encore faire le matin office de réfrigèrent par rapport à l'air, d'autant plus que la température moyenne du globe tend

continuellement à les ramener à une température moindre que celle de l'air.

Il examine pourquoi le Salpêtre, qui se trouve tout formé dans les terres végétales de l'Inde & de l'Espagne, est à base d'alkali fixe, tandis qu'il est à base terreuse dans la plupart des cavernes, sur-tout à mesure qu'on s'éloigne davantage de leur embouchure. Il s'embarrasse à cet égard dans des explications qui ne sont point du tout chimiques. Il est assez probable que l'alkali qui sert de base au Salpêtre qui se forme dans les terres de l'Inde & de l'Espagne, vient des végétaux crus dans ces terres. On ne peut douter, d'après les expériences modernes, que l'alkali fixe ne soit le produit de la végétation, & qu'il ne soit tout formé dans les plantes : donc par-tout où il se rencontre de l'acide nitreux & des végétaux, il se formera du nitre à base alkaliné ; mais cette explication ne satisfait pas encore à la formation du nitre à base d'alkali qui se trouve à l'entrée des carrières ; & on ne peut disconvenir que ce fait ne soit très-embarrassant à expliquer.

De ces réflexions théoriques M. Rome passe aux moyens de pratique. Il pense que c'est dans les Provinces méridionales, telles que le Languedoc & la Provence, qu'on doit chercher à pousser la fabrication du Salpêtre, sur-tout d'après la considération que le Salpêtre y est naturellement, pour la plus grande partie, à base d'alkali fixe ; mais il ne fait pas attention que le bois est rare dans la plupart de ces Provinces, & qu'il en résulte un renchérissement considérable dans la fabrication du Salpêtre.

Les principes, exposés dans le corps de ce Mémoire, conduisent l'Auteur à des conséquences naturelles sur l'établissement & sur la conduite des nitrières. Il conseille d'en former le fond principalement de terres calcaires, d'y mêler des matières végétales, & il en exclut les matières animales. Le point important est, suivant lui, d'entretenir la masse de ces terres à un degré le plus inférieur qu'il sera possible à celui de l'air extérieur, afin d'y opérer une condensation de l'acide nitreux ou des matières destinées à le former. Il conseille encore de donner aux terres le plus de surface qu'il sera possible, toujours dans l'objet d'opérer la plus grande condensation possible.

M. Rome pense qu'autant il est nécessaire de soulager les habitans de la campagne de la fouille, & de tout ce qu'il y a d'onéreux dans la fabrication du Salpêtre, autant il est essentiel de maintenir dans toute leur vigueur les réglemens relatifs aux démolitions. Il importe en effet que les matériaux salpêtrés n'entrent point dans la construction des édifices neufs, de sorte qu'on remplit à la fois plusieurs objets d'utilité en les réservant à la fabrication du Salpêtre.

L'Auteur termine son Mémoire par des Formules algébriques, pour déterminer par le calcul, d'après un essai, la quantité de Salpêtre contenu dans les terres & dans les cuites ; ces Formules peuvent être d'une grande utilité pour les Entrepreneurs des nitrières.

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 151

L'ACADÉMIE a reçu le 6 Février 1782 , un supplément à ce Mémoire ; M. Rome n'y remonte point , comme dans le premier , à l'origine du nitre ; mais il prétend qu'en supposant qu'il en existe de tout formé & de flottant dans l'air , il n'en faut pas davantage pour rendre raison de tous les phénomènes qui s'observent.

Quant à l'alkali végétal qui se trouve souvent combiné avec l'acide nitreux , il observe que dans tous les lieux exposés à l'air , où il se forme du Salpêtre , il est à base d'alkali végétal ; que dans tous les lieux où il se forme dans l'ombre & dans l'obscurité , il est à base terreuse. C'est ainsi que le Salpêtre est principalement à base d'alkali dans les matériaux de démolition , & qu'il est à base terreuse dans la terre des caves ; & cette observation est assez conforme à la vérité ; d'où il conclut que le soleil contribue à la formation de l'alkali ; & c'est pour cela , suivant lui , que presque tous les côteaux naturellement salpêtrés sont exposés au midi , & que les terres du Bengale & de l'Inde ne donnent que du Salpêtre à base alkalin.

Une partie de ce Supplément est ensuite employée à expliquer comment les terres , soit pures , soit imprégnées de matières fermentescibles , doivent condenser l'acide nitreux répandu dans l'air. Il suppose que ces terres sont plus froides que l'air environnant ; que cet excès de froid provient de l'évaporation de l'humidité qui les imbibent ; mais , comme on l'a déjà exposé ci-dessus , il étoit bien plus simple de dire que les terres touchant à la masse du globe , dont la température moyenne est de 10 degrés , elles tendent toujours à se refroidir dans les pays chauds , & qu'elles doivent être par conséquent , dans un très-grand nombre de circonstances , plus froides que l'air ambiant.

On voit que dans tout ceci M. Rome n'explique pas comment se forme le nitre ; & en cela MM. Thouvenel , & même quelques-uns des autres Concurrans ont été plus loin que lui ; mais le nitre une fois supposé formé & flottant dans l'air , on ne peut nier qu'il n'explique d'une manière très-heureuse , comment il se fixe dans les terres.

M. Rome discute toutes les manières de faire du Salpêtre , recueillies par les Commissaires de l'Académie dans le volume *in-8°* , qu'ils ont publié , & cherche à les expliquer toutes par l'acide nitreux répandu dans l'air , & d'une manière purement mécanique. Enfin il termine son Supplément par quelques faits. Il a observé que dans un couvent de Capucins , 400 pieds cubes de terre s'étoient nitrifiés en grande partie , & au point de pouvoir être exploités avec profit , par la seule exposition aux vapeurs méphitiques des fosses d'aisance , dans le voisinage desquelles elles étoient ; ce qui cadre parfaitement avec la théorie de M. Thouvenel. Il prétend encore que le voisinage des grandes marres d'eau contribue à la nitrification par le refroidissement qu'elles occasionnent : du reste M. Rome , pour la conduite des nitrières , renvoie à son premier Mémoire.

Il est aisé de s'appercevoir que ce Mémoire est fait par un homme

très-instruit, & qui réunit à la science mathématique beaucoup de connoissances de Physique; il contient peu d'expériences; & les Commissaires ont regretté, sous ce point de vue, de ne pouvoir le couronner: mais la théorie qu'il expose est infiniment ingénieuse; elle est appuyée de faits connus, & elle ne peut même manquer d'être vraie en plusieurs points.

M É M O I R E N°. X X I I.

*Par M. FORESTIER DE VEREUX, ancien Capitaine de
Canoniers au Corps Royal de l'Artillerie, Chevalier de l'Ordre
Royal & Militaire de Saint-Louis.*

In pace robur, & in bello ros cali & pinguedo terra.

M. Forestier de Vereux, après avoir fait un exposé sommaire des connoissances acquises jusqu'à ce jour sur la formation du nitre, observe qu'en réfléchissant sur les circonstances de cette opération de la Nature, on ne peut douter qu'elle ne puisse se faire aussi bien en plein air que sous des hangars, & voici les réflexions qui l'ont conduit à cette conséquence. S'il se forme du Salpêtre dans les terres convenablement mélangées sous des hangars, il doit également s'en former en plein air; mais avec cette différence, que l'eau des pluies, en détrempant les terres, doit le dissoudre & l'entraîner; mais l'effet de l'eau des pluies sur les terres est nécessairement borné, car elles retiennent communément les trois quarts ou les $\frac{3}{4}$ de leur volume d'eau; donc elles retiennent une quantité de Salpêtre proportionnelle.

Ce raisonnement a conduit l'Auteur à croire qu'il devoit se trouver du Salpêtre dans toutes les terres végétales; & en effet, en ayant lessivé un grand nombre à l'eau bouillante, il a retiré de presque toutes une quantité plus ou moins grande de ce sel. Il en a conclu que la construction des hangars indiqués jusqu'ici pour la formation des nitrières, étoit inutile; qu'on pouvoit faire avec le même succès des nitrières en plein air, & il s'est livré à cet égard à des calculs très-seduisans. Mais tous ces calculs avoient pour base un fait, ou plutôt une supposition; c'est que les terres se salpêtrissent d'elles-mêmes en plein air, & que celles prises au hasard au milieu des campagnes en contiennent une quantité notable. Les Commissaires de l'Académie ont senti l'importance de vérifier ce fait; mais comme ils ignoroient le nom & le domicile de

l'Auteur

l'Auteur à l'époque où ils ont examiné son Mémoire , & que ce n'est que depuis la proclamation du Prix , qu'ils ont été instruits qu'il habitoit la ville de Gray en Franche-Comté, ils se sont trouvés dans l'impossibilité d'opérer sur les mêmes terres que lui ; mais ils ont considéré en même temps que ses raisonnemens pouvoient s'appliquer aux terres végétales d'un pays comme à celles d'un autre ; & que s'ils étoient justes , il ne devoit point se trouver de terre végétale dans des circonstances favorables, qui ne contiennent quelque peu de Salpêtre. Ils ont fait en conséquence ramasser dans les environs de Paris , à la suite de la grande sécheresse qu'on a éprouvée pendant l'été de 1781 , un assez grand nombre d'échantillons de terres végétales de différentes espèces , en observant d'en varier la qualité , & de choisir tantôt des terres légères , tantôt des terres fortes ; de la terre qui avoit été cultivée en blé , en luzerne , de la terre des chemins , &c. Les quantités sur lesquelles ils ont opéré étoient d'un quintal environ : il les ont lessivées à l'eau bouillante , & en observant toutes les précautions prescrites par l'Auteur ; mais au lieu d'une once & plus par pied cube , ils n'ont obtenu qu'un ou deux grains de Salpêtre d'un seul des échantillons : les autres n'en ont pas fourni un seul atome. C'est d'après ces expériences , que l'Académie , dans son Programme , a annoncé qu'elle soupçonnoit que l'Auteur avoit employé , pour lessiver ses terres , de l'eau qui contenoit déjà du Salpêtre. Cette conjecture a été vérifiée depuis & convertie en certitude : M. Chevrand , Inspecteur des Poudres & Salpêtres à Besançon , a bien voulu se transporter à Gray , sur la demande qui lui en a été faite par les Commissaires de l'Académie ; & d'après les épreuves qu'il a faites conjointement avec M. Forestier sur les mêmes terres végétales qui avoient servi à ses premières expériences , il a reconnu qu'aucune ne contenoit de Salpêtre en quantité sensible , quand elles étoient lessivées avec de l'eau de rivière ; en sorte qu'il paroît constant que le Salpêtre obtenu par M. Forestier , n'est autre chose que celui qui existoit dans l'eau de son puits. Cette circonstance , qui faisoit perdre à l'Auteur toute prétention au Prix , lui a laissé néanmoins des droits à la reconnaissance du Public. Son Mémoire contient une suite très-nombreuse d'expériences qui lui ont coûté beaucoup de temps , de peine & de dépenses. Il est à regretter qu'un défaut de précaution sur un seul point , les ait rendues inutiles.



M É M O I R E N°. X X I I I.

Omne tulit punctum qui miscuit utile dulci.

CE Mémoire , après des réflexions générales sur la nature & la formation de l'acide nitreux , présente une espèce de critique de l'Instruction publiée en 1777 par les Régisseurs des Poudres & Salpêtres.

L'Auteur annonce que les établissemens de nitrières faits , soit par des Entrepreneurs , soit par la Régie elle-même , sur les principes de l'Instruction , n'ont point eu de succès , & il cherche à en découvrir la cause.

Il prétend d'abord que l'évaluation donnée par les Régisseurs pour les frais de construction des hangars , est beaucoup trop foible. Chaque hangar de cent pieds de longueur sur trente de large , n'est estimé que deux mille liv. , & il donne comme certain qu'il couleroit au moins le double dans la Province qu'il habite.

Il prétend de même que le prix du transport des terres a été évalué beaucoup trop bas , & qu'au lieu de 6,000 liv. pour dix hangars , cet objet doit être porté à 60,000 liv. environ. L'Instruction ne porte qu'à 5,000 liv. les frais de construction d'un atelier de lessivage & d'évaporation , & cette évaluation lui paroît encore au dessous des justes proportions.

Enfin les Régisseurs des Poudres lui paroissent dans l'erreur sur l'estimation du prix du terrain ; ils ne l'ont évalué qu'à 1500 liv. , & il pense qu'il doit être porté beaucoup plus haut.

De ces réflexions , l'Auteur conclut qu'un établissement de dix hangars couleroit , dans la Province qu'il habite , au moins 120,000 liv. de dépenses premières , & 36,000 liv. de dépenses annuelles , y compris l'intérêt des avances premières ; d'où il suit , qu'au lieu du bénéfice annoncé par l'Instruction , il y auroit une perte au moins de 8,000 liv. par an pour l'Entrepreneur.

Il avance avec la même assurance , que les établissemens formés par un mélange de terres salpêtrées & de tuffeau , tels qu'on les a pratiqués en Franche-Comté , n'auront pas plus de succès que les autres , & il assure avoir acquis des connoissances certaines à cet égard : mais , en supposant que les évaluations faites par les Régisseurs soient réellement au dessous de l'effectif , il est aisé de démontrer que celles de l'Auteur pèchent bien davantage par l'excès opposé.

Premièrement il est dans l'erreur , lorsqu'il prétend que tous les établissemens de nitrières faits , soit par la Régie , soit par des Entre-

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 155

preneurs particuliers , n'ont point eu de succès. Il est de fait qu'il a été livré , par ces établissemens seuls , dans les magasins de la Régie ,

			liv.
Pendant les années	{	1775.	349,596
		1776.	472,786
		1777.	545,076
		1778.	593,463
		1779.	616,656
		1780.	19,970
		1781.	64,457
		1782.	101,107
		1783.	178,495
		1784.	216,727
TOTAL.			3,158,333

Or une quantité aussi considérable , dans laquelle on ne comprend même le produit ni des nitrières de Franche-Comté ni des établissemens faits en Touraine , est une preuve de fait beaucoup plus démonstrative que tous les raisonnemens qu'on pourroit faire.

Secondement , pour ce qui regarde les constructions , les Régisseurs n'ont fixé à 2,000 liv. les frais de chaque hangar de cent pieds de long sur trente de large , que d'après des devis estimatifs qu'ils ont fait faire dans les différentes Provinces du Royaume , & en prenant un milieu à peu près entre les différens résultats.

Troisièmement , l'Auteur se trompe évidemment sur le prix du transport des terres. Quatre chevaux peuvent aisément conduire un tombereau de terre de huit pieds de long sur $2\frac{1}{2}$ de large & sur $2\frac{1}{2}$ de hauteur ; or un pareil tombereau contiendra cinquante pieds cubes de terre , qui pèseront environ 4,000 liv. En supposant que les transports se fassent de la distance moyenne d'une lieue , chaque voiture pourra faire aisément quatre voyages par jour ; ainsi chaque tombereau emplacera par jour deux cents pieds cubes de terre. Le tombereau , compris les frais d'un chartier & d'un homme pour charger , ne coutera pas plus de 12 liv. 10 s. par jour : ainsi chaque pied cube de terre emplacé ne reviendra pas à plus de 1 s. 3 den. On ne fait point entrer en ligne de compte le prix d'achat des terres , parce que les réglemens donnent aux Entrepreneurs de nitrières le droit d'enlever *gratis* les terres des écuries , granges , bergeries , &c. pour une fois seulement : ainsi on ne doit pas supposer qu'ils achèteront à grands frais de la terre non salpêtrée , tandis qu'ils peuvent en avoir gratuitement de riche en Salpêtre. On suppose que la quantité de terre à emplacer soit de douze mille pieds cubes pour chaque hangar , il en coutera 750 liv. pour chacun , & 7,500 liv. pour les dix. Ce résultat diffère peu de celui porté dans l'Instruction.

Quatrièmement enfin , les objections relatives à l'achat des fumiers ,

n'ont pas plus de solidité que les précédentes. On regarde actuellement comme constant que le Salpêtre se régénère dans les terres salpêtrées qui ont été lessivées presque sans aucune addition de matières végétales ; qu'il ne faut pas beaucoup d'arrosages, & qu'une eau de fumier légère est souvent suffisante.

Il est donc clair que les calculs de l'Auteur sont exagérés sur un grand nombre de points ; mais quand il y auroit quelque chose à reprocher à l'exactitude de ceux des Régisseurs, il ne faudroit pas perdre de vue qu'ils ont publié leur Instruction à une époque où l'on n'avoit encore en France que des connoissances très-imparfaites sur la formation du Salpêtre, où ils n'étoient point encore éclairés par leur propre expérience, enfin, où l'on ne connoissoit encore le produit des nitrières que par les éclaircissements très-vagues qu'on avoit pu tirer d'Allemagne.

L'Auteur pense que l'établissement de nitrières par les Communautés, n'est pas moins impraticable que celui par les Entrepreneurs, & il estime que cette charge seroit plus onéreuse & plus intolérable que la fouille même.

Après avoir argumenté contre le moyen qu'on avoit regardé jusqu'ici comme le plus propre pour suppléer à la fouille, l'Auteur passe à la discussion de ses propres projets. Il pose en principe, d'après des expériences dont il ne donne pas le détail :

1°. Qu'une quantité de végétaux putréfiés rendent à peu près la même quantité de nitre, soit qu'ils aient été mélangés ou non avec des terres.

2°. Que les matières animales, même les urines & les excréments humains ne donnent aucun indice de Salpêtre après leur décomposition.

3°. Que le Salpêtre des étables & des écuries est toujours à base d'alkali fixe, & non à base terreuse.

4°. Que la partie des terres des écuries & des étables qui contient le plus de Salpêtre, est celle qui se trouve au dessous & en avant des râteliers & des mangeoires.

5°. Que cette abondance est toujours proportionnée à la durée du temps que le bétail y a été nourri & entretenu.

6°. Que les terres lessivées & remplacées dans les étables & écuries ne s'y salpêtrant point, si les étables & écuries cessent d'être habitées.

7°. Que les étables & écuries pavées ou tenues avec propreté ne fournissent presque point de Salpêtre.

8°. Que la poussière & les balayures des greniers à foin, ainsi que celle qui se trouve au fond des tonneaux ou caisses dans lesquelles les Herboristes renferment des plantes, telles que la bourache, le chardon béni & autres, fusent sur les charbons ardents.

De ces propositions que l'Auteur regarde comme des faits, il conclut que c'est par l'acte de la végétation que se forme le nitre ; mais il ne fait pas attention, ou il ignore peut-être que les végétaux ne contiennent de nitre qu'autant qu'ils ont cru eux-mêmes dans une terre nitreuse ; de sorte que la difficulté reparoit dans toute sa force,

& qu'après avoir expliqué comment le Salpêtre passe de la terre dans la plante qui y végète, il reste à expliquer comment le Salpêtre s'est formé dans la terre. Il rapporte à cette occasion une expérience qu'il a faite : il a pris deux quintaux de crottin de chevaux récent, il les a séparés en deux parties égales. Il a traité l'une sur le champ par l'eau bouillante & par voie de décantation & de filtration ; il en a retiré une once quelques grains de Salpêtre pur & très-blanc. Il a laissé putréfier & décomposer complètement l'autre quintal, & l'ayant lessivé, il en a tiré la même quantité de Salpêtre que du premier ; d'où il conclut que la putréfaction ne fait que dégager le Salpêtre des matières fermentescibles auxquelles il étoit uni ; que ce sel est tout formé dans la Nature ; que dissous & enlevé par les vapeurs humides qui circulent dans l'air, il est rendu à la terre par les rosées & par les pluies ; que les plantes l'absorbent ensuite, & le retiennent plus ou moins suivant leur organisation. Mais il est évident que ces différentes conséquences ne sont nullement prouvées ni par les expériences, ni par les raisonnemens.

L'Auteur, d'après ces différentes discussions, se persuade que la manière dont le Salpêtre s'amasse & se dépose dans les étables & dans les écuries, fournira toujours le moyen le plus constant & le plus économique pour obtenir ce sel ; que les inconvéniens qu'on reproche à la fouille sont déjà infiniment réduits, d'après l'exclusion donnée aux caves & celliers, & aux lieux d'habitation personnelle. Enfin il ajoute qu'il ne seroit pas même impossible de concilier avec l'opinion où il est, les vûes bienfaisantes du Souverain, & d'augmenter beaucoup, sans aucune gêne de plus pour les habitans de la campagne, le produit en Salpêtre des étables & écuries.

On a vu que, d'après l'Auteur, plus les bestiaux séjournent longtemps dans les étables & écuries, plus il s'y formoit de Salpêtre ; d'où il conclut que si on abolissoit le droit de parcours dans les Provinces où il a lieu, on rendroit les étables & les écuries beaucoup plus productives en Salpêtre. Ce droit a déjà été aboli dans quelques Provinces, d'après d'autres vûes politiques, & il seroit peut-être à désirer qu'il le fût par-tout. On pourroit également, suivant l'Auteur, augmenter le produit des récoltes en Salpêtre par une meilleure répartition des arroudissemens des Salpêtriers, & en veillant à ce qu'ils exploitassent les différentes Communautés à tour de rôle, tandis qu'actuellement ils se fixent de préférence dans les Communautés où ils trouvent le plus d'aïssances & de commodités. Enfin il indique deux causes qui nuisent à la récolte du Salpêtre en France, la facilité donnée aux Seigneurs & aux Maîtres de poste de faire paver leurs écuries, & la perte des eaux de fumier.

D'après cela, l'Auteur pense qu'on pourroit supprimer la fouille en obligeant les habitans de la campagne de faire paver leurs écuries, ou d'en rendre le fond solide, de manière que les urines des animaux pussent s'écouler & se rassembler dans des baquets ou dans des mares glaisées. A côté de ces mares on placeroit un petit mélange de terre

qu'on arroseroit avec l'urine & l'eau de fumier contenu dans la mare. Il observe que ces dispositions ne formeroient point une charge pour les habitans de la campagne, puisque tous demandent la permission de paver leurs écuries, permission à laquelle la Ferme & depuis la Régie des Poudres se sont toujours opposées, dans la crainte de nuire à la fouille. Le Salpêtrier y trouveroit aussi son avantage, par la raison que les terres ainsi arrosées & préparées rendroient beaucoup plus de Salpêtre que celles de fouille, & qu'avec quarante pieds cubes il feroit autant qu'avec cent soixante. Au reste, l'Auteur désire qu'on ne force personne : si la fouille est aussi onéreuse qu'on le donne à entendre, les habitans de la campagne s'empresseront de saisir ce moyen de s'en rédimer; s'ils s'y refusent, ce sera une preuve que la fouille est moins à charge qu'on ne l'a avancé.

Il n'est pas difficile de voir que le plan proposé par l'Auteur ne consiste réellement qu'à substituer une gêne à une autre. Cette gêne est-elle plus ou moins forte? c'est ce qu'il est difficile d'apprécier; mais enfin c'en est une, & les intentions du Gouvernement ne seroient point remplies, si on ne sortoit d'une gêne que pour retomber dans une autre.

Quoique ce Mémoire contienne en général des réflexions justes & bien présentées, les Commissaires de l'Académie n'y ont point rencontré assez de faits positifs & bien vérifiés, assez d'expériences & de vérités neuves, pour qu'il pût avoir droit au Prix, ou même à un Accessit.

M É M O I R E N°. X X I V.

Observatio & experientia docent.

L'AUTEUR ne se livre à aucune dissertation chimique sur la fabrication du Salpêtre. Il regarde comme constant que le germe de l'acide nitreux est dans la terre calcaire, & que cette terre doit servir de base aux travaux entrepris pour l'établissement des nitrières.

Comme l'alkali végétal est une des parties constituantes du Salpêtre, & qu'il n'est pas moins nécessaire de s'en procurer une récolte abondante que de l'acide nitreux lui-même, l'Auteur commence par indiquer deux moyens nouveaux pour en obtenir. Il observe qu'au bout de deux à trois jours de feu, il se forme à la surface de la terre qui recouvre les fourneaux à charbon, une efflorescence blanche saline. Cette efflorescence, traitée avec les matières abondantes en phlogistique, ne donne point de soufre; elle ne fait effervescence ni avec les acides, ni avec les alkalis; les acides vitrioliques & nitreux ne paroissent avoir aucune action sur elle, & elle ne décompose pas l'eau mère de Salpêtre.

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 159

Si on expose cette substance dans une capsule à l'air libre, & qu'on échauffe médiocrement, elle s'enflamme tout à coup sans déflagration, se gonfle, devient très-légère, très-friable, & elle se trouve transformée par-là en un alkali fixe qu'on obtient par dissolution & filtration. Vingt livres de cette substance saline-terreuse, ramassées à la surface des fourneaux, donne onze livres d'alkali.

On peut retirer de cette manière, suivant l'Auteur, environ cinq livres & demie d'alkali fixe par chaque fourneau à charbon; d'où il conclut que la Province, où il s'exploite beaucoup de mines de fer, en pourroit rendre soixante milliers par année, & qu'en supposant que tout le reste de la France en pût rendre vingt fois autant, on pourroit obtenir par ce moyen plus d'un million deux cent mille livres d'alkali végétal. Il y a lieu de croire qu'il écrit en Franche-Comté.

La suie lui paroît une autre matière perdue, dont on pourroit retirer beaucoup d'alkali. Il suppose qu'il existe en France un million de maisons, & deux millions de cheminées, & cette évaluation certainement n'est pas forcée. Il porte ensuite à une demi-livre par an la quantité d'alkali qu'on pourroit obtenir de chaque cheminée, & il en résulte encore la possibilité de fabriquer un million de livres d'alkali végétal. Sans prétendre appuyer, ni sans contester les idées de l'Auteur, on observera qu'il est très-douteux qu'on puisse obtenir une demi-livre d'alkali des cheminées des campagnes, & qu'on se tromperoit beaucoup, si on vouloit en juger par celles des villes.

L'Auteur observe à cette occasion, que la loi à rendre sur cette matière s'accorderoit parfaitement avec les Ordonnances de Police déjà existantes. Ces dernières exigent des Particuliers de faire ramonner exactement leurs cheminées, & enjoignent aux Officiers publics d'y tenir la main. Il ne s'agiroit, dit l'Auteur, que d'ajouter à ces dispositions l'obligation de présenter en nature, dans certains temps de l'année, aux Officiers de Justice, la suie des cheminées; elle seroit brûlée en leur présence, & la cendre seroit emportée chez les Syndics ou Echevins. Il se formeroit ainsi des dépôts de cendre que la Régie des Poudres feroit enlever à certaines époques.

Quant aux moyens de délivrer les peuples de la fouille, l'Auteur ne propose que des méthodes connues; c'est toujours l'établissement des hangars & des nitrières. Il n'ajoute à cet égard rien à ce qui est connu, si ce n'est qu'il conseille de construire des hangars-caves. Il est certain que l'humidité des caves & l'égalité de température qui y règne, les rend très-propres à la génération du Salpêtre. Il prétend de plus que des hangars voûtés coûteront moins que des hangars en charpente. Cette dernière assertion peut être vraie dans certaines Provinces; mais elle ne l'est pas dans toutes. Il en est où la pierre manque entièrement; d'autres où elle est tendre & où elle se salpêtre promptement; alors la voûte s'écrouleroit en peu de temps, & le hangar seroit renversé. Il n'en est pas de même de ceux en charpente qui sont solides, & que le

Salpêtre n'endommage pas. L'Auteur forme sa nitrière d'un carré parfait de trois cents pieds sur chaque face ; il bair sur chacun des quatre côtés, quatre hangars-caves voûtés de vingt pieds de large ; il met au centre l'atelier de lessivage & d'évaporation.

Après avoir donné une idée de la disposition générale de l'atelier, il passe aux expériences qu'il a faites pour fixer ses idées, tant sur le choix des terres que sur leur arrangement. Il pense, comme M. Cornette, MM. Thouvenel, M. Lorgna, & comme le reconnoissent aujourd'hui le plus grand nombre des Chimistes, que l'acide nitreux n'est point une modification de l'acide vitriolique ; que ce dernier acide n'est pas même charié dans l'atmosphère, comme on l'avoit cru jusqu'à nos jours, puisque des linges imbibés d'alkali fixe, exposés à l'air, ne donnent point de tartre vitriolé, mais seulement de l'alkali saturé d'air fixe, & susceptible par-là de cristalliser.

Ce n'est pas que l'atmosphère ne puisse contenir quelques molécules d'acide, & même d'acide nitreux. M. Margraf a constamment trouvé du nitre dans les eaux de pluie ou de neige ; mais la quantité en est extrêmement petite. C'est à cette petite quantité de nitre ou d'acide nitreux qui voltige dans l'air, que l'Auteur attribue le Salpêtre qui se trouve en quantité assez considérable sous les tuiles des clochers & des greniers en général. Il en a ramassé jusqu'à deux onces & demie dans un espace de 8 pieds carrés. Ce nitre est à base d'alkali fixe ; il est mêlé de poussière, de toiles d'araignées & d'ordures qui lui donnent la propriété de détonner seul, & sans autre addition de matières phlogistiquées.

L'Auteur rapporte ensuite les expériences qu'il a faites sur la production artificielle du Salpêtre. Il a fait ses épreuves doubles, les unes sous une remise assez bien fermée, les autres dans une cave. Pour éviter la communication du Salpêtre qui auroit pu se trouver tout formé dans ces deux endroits, communication qui auroit pu avoir lieu, soit par le sol, soit par les murailles, il a exposé ses mélanges sur des supports de fer élevés à deux pieds du sol, & à deux pieds de distance des murailles. Ces supports soutenoient des dalles de pierre sur lesquelles étoient exposés les mélanges.

Il a pris de la terre noire de champ, & l'a lavée ; il l'a desséchée légèrement à l'air, & en a exposé moitié dans la remise, & moitié dans la cave. Il a remué ces mélanges & les a arrosés d'eau pure. On conçoit que la portion mise en expérience dans la remise, a demandé de plus fréquens arrosages que l'autre. Au bout d'un an, la terre de la cave marquoit un degré à l'aréomètre, & celle de la remise un demi-degré. Il a retiré de l'une & de l'autre du Salpêtre à base d'alkali & du Salpêtre à base terreuse ; mais en plus grande quantité de celui de la cave.

Il a pris une terre à peu près de même nature, qui s'étoit salpêtrée d'elle-même dans une habitation ; il l'a très exactement lessivée pour la priver de son Salpêtre, & il a mis ensuite moitié de cette terre en expérience à la cave, & moitié dans la remise. Au bout de six semaines,

il

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 161

il y avoit sur ces terres une efflorescence sensible de Salpêtre. Ayant lessivé un essai au bout de trois mois , la liqueur qui avoit passé sur la terre de la cave , donnoit un quart de degré à l'aréomètre , & celle retirée de la terre de la remise , quoiqu'elle marquât moins , donnoit cependant une fraction sensible de degré. Au bout d'un an , la terre de la cave marquoit près d'un degré & demi , & la terre de la remise trois quarts de degré. L'une & l'autre ont donné du Salpêtre à base d'alkali fixe & à base terreuse.

Du tuf , préalablement bien lavé , exposé de la même manière , & arrosé trois fois par mois à la cave , & cinq sous la remise , donnoit au bout de trois mois à l'aréomètre $\frac{1}{2}$ degré pour la cave , & $\frac{1}{4}$ de degré pour la remise. L'un & l'autre n'a fourni que du nitre à base terreuse.

Le même tuf , mêlé avec des tiges de tournesol hachées & du fumier , lessivé au bout d'un an , a donné une liqueur qui marquoit un degré & demi pour l'épreuve faite à la cave , & un degré pour celle faite sous la remise. On en a obtenu , par évaporation , du Salpêtre à base d'alkali fixe , & du Salpêtre à base terreuse. Les arrosages avoient été faits avec de l'eau pure.

Ayant mélangé partie égale du même tuf écrasé , & de terre déjà salpêtrée à un demi-degré , & ayant arrosé pendant trois mois avec de l'eau de buanderie , le mélange de la cave donnoit déjà une liqueur à un degré , & celui de la remise à un $\frac{1}{2}$ degré. Au bout d'un an , le mélange de la cave donnoit deux degrés ; celui de la remise un degré $\frac{1}{4}$.

D'après ces épreuves faites en petit , l'Auteur passe à celles plus en grand , auxquelles elles l'ont conduit. Il a pris trois cents pieds cubes de terres salpêtrées à un degré , & autant de tuf écrasé ; il en a fait une couche de deux pieds de hauteur , & il l'a arrosée d'eau de fumier. Au bout de quarante jours , la surface donnoit un degré à l'aréomètre ; l'intérieur n'a pas été examiné. On a remué & mélangé le tout ; on a arrosé d'eau de fumier avec beaucoup de ménagement , & au bout de quarante autres jours , la masse donnoit un degré & demi. Après un autre intervalle de trois mois , pendant lequel on a continué les mêmes arrosages , la masse donnoit deux degrés.

En même temps que cette couche avoit été formée , l'Auteur en avoit fait une semblable avec un mélange de parties égales de tuf & de terre à un degré & demi. Au bout de six semaines , la surface donnoit un degré & demi passé à l'aréomètre ; au bout de six autres semaines , toute la masse donnoit un degré trois quarts ; enfin , après un autre délai de trois mois , elle donnoit trois degrés forts.

De ces épreuves & de plusieurs autres que l'Auteur ne rapporte pas , il conclut ,

Que toute terre , si ce n'est le sable pur & l'argile pure , est propre à la génération du nitre.

Qu'une terre qui a déjà été salpêtrée , est plus propre qu'une terre neuve à la production du Salpêtre.

Que les terres calcaires & les magnésies sont les seules terres vraiment propres à la nitrification.

Que les matières fermentescibles, végétales ou animales, contribuent à rendre plus abondante la production du Salpêtre.

Que les terres calcaires, sans mélange de matières végétales & animales, ne produisent que du nitre à base terreuse.

Que les terres mêlées de substances fermentescibles, fournissent du nitre, partie à base d'alkali fixe, & partie à base terreuse.

Que parties égales de tuf & de terres salpêtrées, jointes à des substances fermentescibles, sont le mélange le plus favorable à la promptitude & abondante nitrification.

Qu'une température humide concourt plus efficacement à la formation du nitre que de fréquens arrosages, & que ces derniers même, s'ils ne sont pas convenablement ménagés, semblent interrompre les opérations de la Nature.

Qu'en général les circonstances les plus favorables à la nitrification, sont la température égale, l'humidité constante, & un air à peu près stagnant.

Guidé par ces principes, l'Auteur entre dans les détails relatifs à l'établissement d'une nitrière. Il prescrit de ne point former de couches de plus de deux pieds d'élévation ; de les former de parties égales de tuf ou de craie, & de terres déjà salpêtrées, d'y ajouter des matières fermentescibles, de les arroser de temps en temps, de les bouleverser tous les trois mois, & de les *lessiver au bout d'un an*. Il assure qu'on en retirera environ une livre de Salpêtre par quintal. Il pense cependant qu'il seroit préférable de ne lessiver les terres qu'au bout de trois ans, & qu'alors elles donneront jusqu'à deux livres de Salpêtre par quintal de terre ; mais il est à craindre que ces résultats ne soient fort exagérés, sur-tout pour des établissemens en grand.

Trois cents voitures de trois milliers chacune de matières fermentescibles, dans un état voisin de la pourriture, suffisent, suivant l'Auteur, pour cent mille pieds cubes de terre ; c'est environ dix à douze pout cent pesant.

Trente-six voitures, c'est-à-dire, dix mille huit cents livres pesant de substances fermentescibles, suffiront après le premier lessivage, & lors du second emplacement des mêmes terres ; c'est environ un & un tiers pour cent. Ces proportions paroissent en général assez exactes, elles s'accordent avec la théorie comme avec l'expérience.

L'Auteur parle aussi de l'usage des claies qui procurent des moyens d'augmenter l'amas des terres, & de donner une plus grande élévation aux couches.

Il traite, dans un article séparé, des arrosages, & conseille l'usage des eaux de buanderie : elles favorisent la fermentation putride, & fournissent de l'alkali fixe ; mais il auroit dû observer que toute eau de buanderie n'est pas indifféremment bonne, & que celle qui ne contient

que de l'alkali minéral ou de la soude , n'est nullement propre à la fabrication du Salpêtre.

Il n'a point fait d'épreuves particulières sur l'urine , ni sur les autres liqueurs fermentescibles propres aux arrosages.

Le reste du Mémoire roule sur le lessivage des terres , l'évaporation & la cristallisation , & ne présente rien qui ne soit connu.

L'Auteur finit par quelques réflexions sur la manière d'employer l'action de l'air pour l'évaporation des eaux salpêtrées. Il prescrit de former des bassins d'évaporation , sur lesquels on augmentera la force évaporante de l'air , au moyen d'une roue qu'on fera tourner dans ces bassins , & qui divisera l'eau salpêtrée & la fera jaillir. Ces moyens , dont l'idée pourroit bien avoir été fournie à l'Auteur par les bâtimens de graduation des salines , ne paroîtroient pas impraticables dans de très-grands ateliers.

En général , ce Mémoire contient des vûes & des expériences intéressantes. Il seroit à désirer que l'Auteur eût mis plus de rigueur dans les épreuves qu'il rapporte ; qu'il eût spécifié les quantités de terre qu'il a employées , & le poids du Salpêtre & des différens sels qu'il a obtenus ; mais malgré ces défauts , qui ont paru aux Commissaires de l'Académie ne laisser à l'Auteur aucun droit au Prix , ni aux Accessits , ils ont jugé que son Mémoire méritoit des éloges , & qu'on pouvoit en faire une mention honorable dans le Programme de distribution.

M É M O I R E N°. X X V.

Point d'effet sans cause.

L'Auteur de ce Mémoire ne donne aucun détail théorique sur la nature & sur la formation du Salpêtre , & il entre tout d'un coup en matière. Au lieu de construire des hangars très-dispendieux pour y déposer des terres & les entretenir dans un état propre à la nitrification , il propose de les exposer en plein air sur des aires pavées ou carrelées , ou construites en briques & cailloux bien liés avec du ciment & de la chaux.

Quant à la nature des terres , & au mélange nécessaire pour les disposer à la génération du nitre , l'Auteur ne propose que les moyens connus ; ce sont toujours les mélanges de matières putrescibles. Il conseille l'usage de la grappe de raisin dont on a exprimé le vin au pressoir : cette matière peut en effet diviser les terres , les rendre plus accessibles à l'air , & elle doit fournir beaucoup d'alkali. Il craint que

L'usage trop abondant des matières animales, tels que les cadavres d'animaux & les fumiers, ne communiquent aux terres une graisse qui augmente la quantité d'eau mère. Cette opinion de l'Auteur sur les inconvénients d'employer une trop grande quantité de matières animales, est vraie jusqu'à un certain point; mais la manière dont il s'enonce prouve qu'il ne connoît ni la nature de l'eau mere de nitre, ni les moyens de la convertir en Salpêtre par l'addition d'un alkali fixe.

Il prétend que d'après une étude approfondie de la nature du Salpêtre, il a reconnu qu'il étoit composé de six substances; mais il se réserve ce secret, & ne le communiquera qu'autant que le Prix lui aura été adjugé.

Pour en revenir aux nitrières aériennes (c'est le nom par lequel l'Auteur les désigne), il conseille d'élever sur les aires qui auront été construites en plein air, des murs formés avec de la terre grasse & de la paille ou du foin haché, & de leur donner vingt à vingt-deux pouces d'épaisseur, & dix à douze pieds de hauteur. On pourroit encore construire ces murs avec de la terre & des claies, telles que celles qu'on emploie dans les bateaux à charbon. Enfin, il conseille également de former des couches de terre qu'on sillonneroit à leur surface, & dont on formeroit des pyramides fort surbaissées d'un pied de hauteur. On mettroit sous le milieu de la couche de petits fagots de six à sept pouces de diamètre, pour faciliter l'introduction de l'air. Ces couches seroient remuées & retournées cinq à six fois par an: pour cet effet, on mettroit un rang de fagots qu'on auroit de relais, entre deux pyramides, & on rejetteroit les terres par-dessus.

Comme dans les grandes pluies la terre des nitrières pourroit être entièrement détrempée, il propose de faire à chaque bout une fosse ou réservoir, où l'eau excédente se rassembleroit avec le nitre qu'elle auroit dissous. Le fond de ces fosses seroit pavé à chaux & à ciment, & les parois latérales revêtues à chaux & à sable, afin de pouvoir contenir l'eau salpêtrée. Quand les terres seroient trop sèches, on les arroseroit avec l'eau même qui se seroit amassée dans les fosses.

Quoiqu'il soit assez probable qu'on pourroit fabriquer du Salpêtre par la méthode que propose l'Auteur, cependant, comme il n'annonce pas avoir fait aucune épreuve, les Commissaires ont jugé qu'il n'avoit pas rempli l'objet du Programme. D'ailleurs une nitrière pavée ainsi à chaux & à ciment dans toute son étendue, seroit chère; & comme elle seroit sujette à de fréquentes réparations & à un entretien dispendieux, sur-tout d'après la propriété qu'a le mortier de se salpêtrer, il seroit possible que ce que l'Auteur propose comme économique fût beaucoup plus cher que les hangars.



M É M O I R E N°. X X V I.

On ne doit ni s'assurer aisément de voir ce que les plus
grands Hommes n'ont pas vu , ni en désespérer
entièrement.

CE Mémoire est divisé en cinq chapitres. Le premier traite des acides en général. M. Lorgna y annonce que nous sommes encore peu avancés sur l'analyse des acides ; qu'on a bien démontré que l'air étoit un des principes constituans de l'acide nitreux ; mais qu'on ne peut pas encore regarder la séparation de l'air qu'on a faite de cet acide comme une vraie décomposition , puisque l'air nitreux qu'on obtient conserve encore beaucoup de propriétés communes avec l'acide nitreux , & qu'il paroît n'être qu'un acide nitreux masqué par le phlogistique.

Le système de ceux qui n'admettent dans la nature qu'un seul acide différemment modifié , a le mérite de la simplicité ; mais les prétendues transmutations d'acides qu'on a voulu apporter en preuves , n'ont jusqu'ici rien de réel , & c'est ce que M. Lorgna prouve par une suite d'expériences dont on va rendre compte.

Première Expérience.

Il a fait différens mélanges d'acide nitreux & d'acide vitriolique ; après une longue digestion , il a combiné cet acide mixte avec différentes bases ; & en profitant de la circonstance de la dissolubilité de la plupart des sels nitreux dans l'esprit de vin , & de l'insolubilité des sels vitrioliques dans ce même menstrue , il est parvenu à séparer assez exactement les uns des autres. Dans toutes les expériences de ce genre , il n'a rien aperçu qui annonçât la transmutation de la moindre parcelle d'acide vitriolique en acide nitreux.

Deuxième Expérience.

Ayant répété les mêmes expériences avec de l'acide vitriolique & de l'acide marin , il a eu les mêmes résultats.

Ce genre d'expériences lui a appris combien il étoit facile de se tromper sur ces prétendues transmutations. En effet , quand on opère sans précaution dans les mélanges de sels nitreux avec les sels vitrioliques ou marins , les deux sels se mêlent & se confondent , & il en résulte un tout détonnant qui pourroit en imposer par son poids , mais dans lequel on retrouve les deux sels par un examen plus approfondi.

Troisième Expérience.

Ayant versé de l'acide nitreux sur du sel marin, & ayant mis en digestion, ce sel a été décomposé, & il s'est formé du nitre quadrangulaire.

Quatrième Expérience.

Ayant traité du nitre à base calcaire avec du sel marin purifié, il s'est fait, suivant M. Lorgna, une double décomposition sans le secours du feu; il s'est formé du nitre quadrangulaire parfait, & il ajoute qu'il n'a plus trouvé aucun vestige de l'acide marin dans les nouveaux composés, & que la base du nitre précipité étoit dans l'état de terre calcaire pure, comme si on eût employé un alkali.

Il faut convenir que le résultat de cette expérience est tout-à-fait incroyable. En effet, les Salpêtriers retirent tous les jours d'une même cuite du sel marin assez pur, & du Salpêtre à base terreuse. Or, si ces deux sels étoient susceptibles de se décomposer réciproquement, ils ne se rencontreroient point ensemble. Ces premières réflexions ont fait sentir aux Commissaires la nécessité de répéter une expérience aussi capitale, & d'en constater l'exactitude. Mais de quelque manière qu'ils s'y soient pris, de quelque façon qu'ils aient combiné ensemble du sel marin pur & du nitre, soit à base calcaire ordinaire, soit à base de sel d'Epsom, ils n'ont point eu de précipité. Il y a plus : dans un grand nombre d'expériences qu'ils ont faites dans leur laboratoire du fauxbourg Saint-Denis, ils ont retiré du sel marin & de l'eau mère, tantôt séparément, tantôt mêlés ensemble, sans qu'il y ait eu décomposition. Il est vrai qu'il semble prévenir cette objection, en assurant que l'eau mère qui reste après la cristallisation du Salpêtre, est de l'eau mère de sel marin. Mais cette assertion est contraire à ce qui s'observe dans le plus grand nombre des ateliers des Salpêtriers de France; & quand il seroit vrai d'ailleurs que les eaux mères des Salpêtriers ne contiennent que des eaux mères de sel marin, cette circonstance ne prouveroit que la décomposition de l'eau mère de Salpêtre par le sel marin à base d'alkali végétal, ce qui est connu, & non pas celle du sel marin à base d'alkali minéral. Enfin, M. de Lorgna ajoute qu'il y a beaucoup de nitre quadrangulaire dans le Salpêtre des Salpêtriers; mais les Commissaires peuvent assurer que ce fait est encore contraire à ce qui s'observe à l'égard de tous les Salpêtres de France.

Cinquième Expérience.

L'acide vitriolique, soit libre, soit engagé dans une base métallique, décompose également le Salpêtre par une simple digestion à froid.

D'après ces expériences préliminaires, M. Lorgna passe aux recherches qu'il a faites plus directement sur la formation du Salpêtre.

Il a pris soixante livres de terre de jardin, qu'il a mêlées avec parties égales de plantes amères fraîches, divisées en petites parties, & concassées. Il a distribué ce mélange par portions égales dans six terrines.

Il a mêlé avec la terre, dans la première terrine, cinq onces de vitriol de mars bien triturées.

Au bout de dix-sept mois, il a obtenu, par lixiviation, filtration & évaporation, du tartre vitriolé, du sel de Glauber, du sel marin, quelque peu de sélénite, & trois onces deux gros quarante-deux grains de Salpêtre.

Il a mêlé avec la même terre, dans la seconde terrine, une demi-livre de sel marin trituré. Il a obtenu ensuite également au bout de dix-sept mois, par lixiviation, filtration & évaporation, du sel marin ordinaire, du sel marin à base d'alkali végétal, un peu de sel de Glauber, & trois onces cinq gros trente-deux grains de nitre, tant à base d'alkali végétal, qu'à base de natrum ou de soude.

Il a mêlé avec la terre, dans la troisième terrine, quatre onces d'acide vitriolique libre. Ce mélange, lessivé au bout de dix-sept mois, a donné beaucoup de sélénite, du tartre vitriolé, & deux onces sept gros trois grains de Salpêtre.

Il a mêlé, dans la quatrième terrine, avec la terre, quatre onces d'acide marin libre, & ayant lessivé au bout de dix-sept mois, il a obtenu du sel marin à base d'alkali végétal, & trois onces trois gros sept grains de Salpêtre.

Il n'a rien ajouté à la terre de la cinquième terrine, c'est-à-dire, point de plantes pilées & hachées; mais seulement des arrosages d'urine, ainsi qu'il sera exposé ci-après. Au bout de dix-sept mois, il a obtenu trois onces six gros trente grains de très-bon Salpêtre.

La sixième terrine qui contenoit des mélanges analogues aux précédens, a été arrosée d'urine, puis recouverte avec une autre terrine, & les jointures ont été réunies par une bande de papier collé. Au bout de dix-sept mois, ayant ouvert les terrines, il s'en élevoit une odeur urineuse suffocante. Les plantes n'étoient point encore détruites. Ayant lessivé, filtré & évaporé, M. Lorgna n'a obtenu qu'une liqueur incristallisable, qui n'a démontré que quelques atomes de nitre, qui sans doute existoient dans cette terre antérieurement à l'expérience.

Pendant les dix-sept mois que ces mélanges ont été mis en expériences, on les humectoit de temps en temps avec de l'urine humaine, à l'exception de la sixième terrine qui n'en a reçu qu'une seule fois. On les remuoit de temps en temps, pour présenter successivement toutes les parties au contact de l'air. A l'égard de la terrine n°. 6, on se contentoit de la secouer.

Pour compléter ces expériences, l'Auteur a cru devoir mettre une égale quantité de la même terre de jardin dans une septième terrine, &

au lieu d'urine, il ne l'a arrosée qu'avec de l'eau simple. Au bout du même temps, c'est-à-dire, après dix-sept mois, il n'en a retiré que quelques vestiges légers de Salpêtre.

L'Auteur conclut de ces expériences, 1°. que l'acide vitriolique, soit libre, soit combiné, loin d'avoir été avantageux à la nitrification, y a plutôt nui, en s'emparant d'une portion des alkalis.

2°. Que l'acide marin n'a pas diminué sensiblement la quantité du nitre; mais qu'il ne l'a pas augmentée.

3°. Que si dans ces expériences on n'avoit pas eu soin de séparer avec exactitude les sels étrangers d'avec le nitre, il auroit été facile de s'abuser, & de croire que l'addition des sels avoit augmenté la quantité du nitre.

4°. Que l'accès d'un air libre est nécessaire à la formation du Salpêtre.

5°. Que les sels vitrioliques & marins ne se transforment point en acide nitreux; autrement dit, que l'acide nitreux n'est point une modification ni de l'acide vitriolique, ni de l'acide marin.

6°. Qu'une des circonstances qui en a principalement imposé à ceux qui ont fait des expériences de ce genre, est que le sel marin étant décomposé par l'acide nitreux uni à différentes terres, il se forme plus de nitre à base alcaline, quand on ajoute du sel marin aux mélanges; mais que la quantité réelle d'acide nitreux n'est pas plus considérable. Les Commissaires se sont suffisamment expliqués sur ce qu'ils pensoient de cette décomposition du sel marin par l'eau mère de nitre; ils éviteront de le répéter.

Après avoir détruit par des expériences assez concluantes l'opinion de la transmutation des acides, l'Auteur a cru devoir répondre d'une manière plus directe aux expériences de M. Pietzsch.

Ce Chimiste avance, que si on mêle de l'acide nitreux avec de l'huile de térébenthine, on obtient un véritable baume de soufre. M. Lorgna fait voir que M. Pietzsch s'est absolument trompé; & en effet on obtient par le procédé qu'il indique, un véritable savon acide, avec lequel on peut reformer du Salpêtre par une addition d'alkali fixe: l'acide nitreux n'a donc nullement changé de nature.

Il a fait l'expérience inverse, & après avoir fait du baume de soufre par la combinaison de l'acide vitriolique & de l'huile de térébenthine, il a reformé du tartre vitriolé bien caractérisé, en y ajoutant de l'alkali fixe: donc l'acide vitriolique, dans cette opération, ne se convertit point en acide nitreux.

L'un des Commissaires de l'Académie a eu occasion de répéter cette expérience, & il a observé que le tartre vitriolé qu'on obtenoit en décomposant le savon vitriolique par l'alkali fixe, étoit en aiguilles fort allongées, fort approchantes du nitre, & c'est ce qui a pu en imposer à M. Pietzsch; mais qu'il n'étoit réellement que du tartre vitriolé ou du sel sulfureux de Stalh, & qu'il ne donnoit aucun signe de détonnation.

L'Auteur

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 169

L'Auteur réfute avec le même avantage l'argument que tire M. Pietſch de l'expérience rapportée page 182 du Recueil publié par les Commiſſaires de l'Académie. Ayant verſé ſur deux parties de nitre calcaire diſſous dans l'eau, une partie d'huile de vitriol, & ayant procédé à la diſtillation graduellement, il a obtenu d'abord du phlegme, enſuite de l'eſprit de nitre foible, puis un peu plus fort; enfin il a paſſé un mélange d'acide vitriolique & d'acide nitreux. M. Pietſch a cru n'avoir obtenu dans cette expérience que de l'acide ſulfureux; mais il ſe ſeroit déſabuſé ſ'il avoit combiné ce double acide avec un alkali fixe, & il auroit eu du Salpêtre & du tartre vitriolé.

De ces expériences, & de quelques autres, M. Lorgna ſe croit en droit de conclure que les faits détruiſent entièrement l'hypothèſe de la conſervation des acides.

Dans le ſecond chapitre, M. Lorgna traite des nitres en général & des alkalis fixes.

Il obſerve que les différens nitres qu'on obtient dans le travail du Salpêtre ſont :

Le nitre à baſe d'alkali végétal.

Le nitre à baſe d'alkali minéral.

Et les différens nitres à baſe terreuſe.

Il prétend que le nitre ou Salpêtre brut qu'on tire des murailles par lixiviation, eſt ſouvent à baſe d'alkali minéral; il rapporte les expériences d'après leſquelles il ſ'en eſt aſſuré, & qui ſont réellement très-concluantes.

Il a reconnu que l'alkali fixe végétal précipitoit l'alkali minéral, & que ce dernier même criſtalliſoit au fond du vaſe quand la quantité d'eau avoit été bien ménagée. Il penſe que cet alkali doit ſon origine à la chaux; que c'eſt une chaux dans un certain état, & il obſerve qu'on a quelquefois beaucoup de peine à le faire criſtalliſer.

L'Auteur, à cette occaſion, s'étend aſſez au long ſur le Salpêtre à baſe de natrum ou nitre quadrangulaire. Il prétend s'être aſſuré par des expériences, qu'il eſt auſſi bon que tout autre à faire de la poudre à canon. Pour l'obtenir, il a fait diſſoudre du ſel marin dans de l'eau, il a précipité tout ce que cette diſſolution pouvoit contenir de baſe terreuſe par un alkali; puis il combinait ce ſel marin ainſi purifié, ſoit avec de l'acide nitreux libre, ſoit avec de l'eau mère de nitre. Il préſente cette méthode à celle d'employer l'alkali de la ſoude qu'il eſt difficile de purifier.

L'Auteur cherche enſuite à déterminer combien le Salpêtre à baſe d'alkali végétal, le nitre cubique & le ſel marin contiennent d'acide de baſe & d'eau de criſtallifation; mais il n'a pas fait attention à la perte du gas, qui déranger tous ſes calculs.

M. Lorgna donne, dans ce même chapitre, une ſuite d'expériences ſur le poids de l'alkali que peuvent fournir les différens bois; & voici quel eſt le réſultat qu'il a obtenu.

NOMS DES PLANTES brûlées.	POIDS de LA CENDRE.	ALKALIS BRUTS obtenus.	ALKALIS PURIFIÉS.
	lb	lb	lb
HÊTRE.....	1000	63	48
CHÊNE.....	1000	77	59
AUBIER.....	1000	21	13
PIN.....	1000	83	61
SAULE.....	1000	29	11
SAPIN.....	1000	74	49
MURIER.....	1000	72	54
ONIX.....	1000	82	62
ORME.....	1000	98	80
VIGNE.....	1000	153	138
NOIX.....	1000	71	57
PEUPLIER.....	1000	60	47

L'AUTEUR, en faisant observer combien les cendres sont peu riches en alkalis, en tire un nouvel argument en faveur du sel marin employé comme précipitant, puisque mille livres de sel marin contiennent sept cents livres d'alkali, tandis que les bois les plus riches n'en contiennent que cent cinquante.

M. Lorgna passe, dans le chapitre troisième, à la formation du nitre & de l'acide nitreux.

Il commence par une exposition sommaire des connoissances incontestables qu'on a acquises sur cette matière. Elles se réduisent, suivant lui, à peu près à ce qui suit.

1°. On trouve du nitre tout formé dans les décombres des vieilles murailles, dans les terres légères & friables, dans les pierres tendres & poreuses des caves, des étables, des basses-cours, des celliers, des granges, des écuries, des grottes, &c.

2°. On en trouve même en plein air dans les Indes, dans la Barbarie, dans l'Espagne, dans le Pérou; on en trouve dans des fumiers consommés, dans des côteaux de craie & de pierres tendres.

3°. Si les nitres ne sont pas d'abord tout formés, un long séjour dans des lieux convenables, & quelques traitemens simples, dont l'objet est de faire pénétrer & de multiplier le contact de l'air, suffit

pour les achever ; c'est ainsi qu'on en obtient de presque toutes les matières tirées des latrines , des étables , des vacheries , &c. pourvu qu'on ne les lessive qu'après quelque temps d'exposition sous des hangars.

4°. Il y a nombre de plantes dont on peut tirer , par décoction & par expression , du nitre bien caractérisé ; les Commissaires ont déjà fait remarquer ailleurs qu'elles en fournissent d'autant plus , qu'elles ont cru dans un terrain plus nitreux , & que lorsqu'elles ont végété dans des terrains arides , elles n'en contiennent point du tout.

5°. Les matières animales & végétales fermentescibles , mises à se putréfier , soit ensemble , soit séparément , donnent toujours du nitre à putréfaction complète. Il faut deux ans à peu près pour consommer la putréfaction.

6°. Tout ce qui retarde ou empêche la putréfaction , arrête également la production du nitre.

7°. Il ne se forme de nitre qu'à la surface de la terre , & point dans son intérieur.

8°. Une grande partie du nitre qui se forme ainsi , est à base d'alkali végétal ; une autre partie est à base calcaire ; enfin la moindre partie est à base d'alkali minéral.

9°. Plus les matières animales dominent dans le mélange fermentescible , plus on obtient de Salpêtre à base terreuse ; plus au contraire les matières végétales dominent , plus on obtient de Salpêtre à base d'alkali fixe végétal.

Tel est le tableau que présente l'Auteur des principales connoissances , ou au moins des connoissances les plus certaines que nous ayons sur la formation du Salpêtre. Il y ajoute que les décombres des murailles , bien lessivées , exposées à l'air , ne donnent point de Salpêtre , si on n'y a mêlé de nouvelles substances putrescibles ; qu'il en est de même des terres calcaires & des substances alkalines qui ne se salpêtrant point d'elles-mêmes à l'air ; d'où il conclut que le Salpêtre n'est pas tout formé dans l'air , comme le pensoient les Anciens. Il n'est pas moins certain que ce sel n'existe point dans le règne minéral , tout formé ; tout le monde est d'accord à cet égard : d'où M. Lorgna conclut que le Salpêtre tire son origine des deux règnes , du végétal & du minéral. Il est vrai que le concours de l'air est nécessaire à sa formation , & que sans l'exposition à l'air , il ne se forme pas de Salpêtre ; mais il prétend que l'air , dans cette occasion , ne sert à la formation du Salpêtre & à la fermentation , que comme l'eau qui n'est qu'un agent mécanique , sans lequel la fermentation n'a pas lieu. Ainsi , toute nécessaire qu'est la coopération de différens agens subsidiaires , il persiste à regarder le nitre comme le produit d'une putréfaction entièrement achevée.

Il va plus loin : il établit que la formation du nitre tient à la trans-

mission du phlogistique d'un corps dans un autre ; qu'à l'aide de cette transmission , un corps non combustible peut devenir combustible ; & il pense qu'il est possible que pendant la fermentation , la matière du feu se combine aux terres & aux alkalis , & les change ainsi en nitre.

M. Lorgna rapporte une suite d'expériences très-intéressantes , qu'il a faites sur la terre des marais. Cette terre , exposée à l'air , dans un lieu à l'abri des injures de l'air , s'est salpêtrée pendant un intervalle de temps d'environ deux ans ; mais si au lieu d'exposer ainsi cette terre à la sortie du marais , on lui fait éprouver une chaleur de quarante degrés environ , il s'en dégage une grande quantité d'air inflammable ; & alors elle cesse d'être propre à la fabrication du Salpêtre. Une autre remarque de l'Auteur , qui n'est pas moins importante , c'est que cette même terre , qui étoit susceptible de donner une si grande quantité d'air inflammable au sortir du marais , n'en donne plus lorsque la putréfaction est achevée & que le Salpêtre est formé ; on n'en obtient alors que de l'air atmosphérique & de l'air phlogistique. Ces expériences le confirment de plus en plus dans l'opinion que le principe inflammable est un des élémens de l'acide nitreux.

L'Auteur , après avoir établi que la formation du nitre s'opère par la putréfaction complète des substances animales & végétales , entre dans des détails intéressans sur la partie des végétaux qui produit cet effet. Il fait voir , par des expériences décisives , que la partie extractive est la seule qui y concoure ; & que les parties au contraire qui ont été dépouillées de l'extract , ne communiquent point à la terre la propriété de se salpêtrer ; qu'il en est de même des matières végétales qui ont été dépouillées de leurs parties acides & huileuses par la distillation. Ces observations le conduisent à discuter en peu de mots l'opinion de Lémery & de quelques autres , qui ont pensé que le nitre étoit l'ouvrage de la végétation ; il pense au contraire qu'il ne se trouve qu'accidentellement dans les plantes qui l'ont pompé de la terre , & qu'il s'y étoit précédemment formé par le résultat de la putréfaction.

Le chapitre quatrième traite de la manière d'augmenter la production du Salpêtre. M. Lorgna observe que puisque la formation de ce sel est due à la décomposition complète des substances végétales & animales , c'est à favoriser la putréfaction que doit tendre l'art de la nitrification ; qu'il faut à cet égard donner un libre cours à l'émanation du principe inflammable , donner un accès libre à l'air , qui est indispensablement nécessaire dans toute expérience où il y a dégagement de principe inflammable ; comme on l'observe dans la combustion : mais il recommande en même temps de ne pas perdre de vue que dans la formation du Salpêtre , le principe inflammable ne doit point se dissiper comme dans la combustion , qu'il doit rentrer dans la combinaison ; qu'ainsi la circulation de l'air ne doit pas être trop rapide.

Quant à l'humectation des terres , elle doit être modérée , & au degré seulement nécessaire pour entretenir & favoriser la putréfaction.

M. Lorgna conseille, dans la pratique, d'employer pour les nitrières un mélange de matières animales & végétales, & de faire macérer ces dernières dans l'eau avant de les employer. Il ne conseille pas l'usage de la chaux, qui nuit plus qu'elle ne sert à la putréfaction. Il en est de même des sels en général, & sur tout des sels métalliques.

Il a également fait des expériences sur la proportion des mélanges fermentescibles qu'on doit mêler avec les terres; & sans déterminer à quoi doit être fixée cette proportion, il annonce avoir reconnu qu'elle devoit être au dessous d'un dixième.

Il n'enseigne rien de nouveau à l'égard des arrofages. Il prescrit l'urine, l'eau de fumier, la lie de vin, &c.; mais il recommande sur-tout de les cesser à temps, & de les remplacer par une simple humectation d'eau commune, dans la crainte de mêler ensemble des matières fermentescibles à différens degrés de décomposition.

Il conseille par-dessus tout de remuer les terres, & il regarde cette opération comme si importante, qu'il préfère des couches basses à des couches élevées, & il est persuadé qu'on tirera plus de Salpêtre d'une quantité moindre de terre, quand on en renouvellera souvent les surfaces.

Les étables, les bergeries, les écuries sont des nitrières naturelles; mais il s'en faut bien qu'on tire tout le parti possible des terres qui s'y rencontrent. Elles contiennent des matières végétales & animales à tous les degrés de décomposition, & si on les traitoit convenablement sous les hangars, pour y développer le Salpêtre qui n'est point encore parvenu à son degré de perfection, on en obtiendrait, suivant M. Lorgna, un produit beaucoup plus avantageux.

Les matières des fossés d'aisance, celles des égouts des villes, les vases déposées dans les baies & dans les ports de mer, lui paroissent encore offrir de grandes ressources, ainsi que la terre des marais, dont il a reconnu les bons effets par les expériences ci-dessus rapportées. Il remarque à cette occasion, que la quantité d'air inflammable que peuvent fournir des terres, est à peu près la mesure de la quantité de nitre qu'elles peuvent produire. Les fonds de marais trop aqueux donnent des produits médiocres; ceux trop secs ont le même inconvénient. Il faut un certain milieu; & il observe que si on n'attrape pas ce juste milieu, la décomposition des matières animales & végétales ne se fait qu'incomplètement, & qu'il a vu telle circonstance où il ne se formoit pas un atome de nitre.

Il a réussi à former du Salpêtre par le moyen des vases amassées dans les fossés qui entourent les champs, & où s'égoutent les eaux, en les traitant sous des hangars.

M. Lorgna n'a pas négligé non plus les expériences propres à déterminer le degré de chaleur le plus propre à la nitrification. Il a reconnu qu'en général la gelée & le froid sont nuisibles; que la chaleur de l'été est favorable, & qu'il faut se défendre de la fraîcheur des nuits en fermant le soir les hangars.

Il pense qu'il ne seroit pas impossible que les nitrières réussissent même en plein air, sur-tout pendant les premières époques de la fermentation. On y prépareroit les terres sans frais, & on ne les transporteroit sous des hangars qu'à l'époque de la formation du nitre. Il s'est affermi dans cette opinion par des expériences faites sur une couche de jardin protégée par un gros arbre. On se contenteroit de fermer les nitrières champêtres de cette espèce, par le moyen de haies & de fossés; on y semeroit toutes sortes d'herbes acides & amères; on retourneroit ces plantes avec la charrue, pour les enfouir; on en feroit succéder de nouvelles, qu'on enfouiroit de la même manière. Enfin, quand le terrain seroit assez imprégné de matières végétales & animales, & que sa fermentation seroit déjà avancée, on porteroit les terres sous des hangars, où la nitrification s'achèveroit. Les terres lessivées seroient reportées dans la nitrière champêtre.

M. Lorgna ne s'étend point sur les procédés relatifs au lessivage des terres & à l'évaporation des cuites. Il recommande seulement de précipiter la base terreuse des lessives par l'alkali, & il préfère cette méthode à celle de traiter séparément les eaux mères.

Le dernier chapitre de cet intéressant Ouvrage est intitulé : Plan d'administration pour servir à la multiplication du nitre. Ce n'est pas assez, dit M. Lorgna, d'avoir développé les moyens d'augmenter la récolte du Salpêtre, il faut que les institutions humaines ne mettent point d'obstacles aux opérations de la Nature. Dans l'état des choses, on a rendu le Public & tous les Citoyens ennemis de la fabrication du Salpêtre; chaque Citoyen tend à en détruire les sources; on pave les écuries, on disperse les matériaux salpêtrés, on cherche à soustraire les démolitions aux Salpêtriers.

Abolir la fouille, & obliger les Communautés ou les Particuliers à faire des établissemens quelconques, ce seroit admettre un cercle vicieux & retomber dans l'inconvénient qu'on veut éviter. Il pense qu'une première opération à faire seroit de rendre au Public la liberté de la fabrication du Salpêtre, de livrer cette production à l'industrie nationale; & il prétend que c'est le seul moyen de lier l'intérêt des particuliers à celui de l'Etat. Il voudroit même dispenser les Particuliers de livrer dans les magasins du Roi le nitre provenant de leur récolte.

Il est aisé de voir que ce Mémoire sort de la main d'un Chimiste distingué par ses connoissances & par ses talens; qu'il contient en général une bonne manière de philosopher; qu'il présente une suite d'expériences intéressantes, la plupart très-concluantes, & toutes faites d'après des vûes chimiques très-sûres. Les Commissaires auroient regardé cet Ouvrage comme digne d'obtenir sans partage la couronne académique, s'ils n'avoient été arrêtés par différentes considérations. La première, parce que M. Lorgna n'a pas vu que l'air de l'atmosphère entroit naturellement, & comme partie constituante, dans la composition de l'acide nitreux, & que les matériaux de cet acide se combinassent

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 175

dans l'état de gas pour le former. La seconde, parce qu'il donne comme un fait certain la décomposition à froid de l'eau mère de nitre par le sel marin à base d'alkali minéral ; qu'il tire de ce fait des conséquences qui influent sur tout le travail du Salpêtre, & qu'il paroît cependant certain, d'après nombre d'observations & d'expériences, que cette décomposition n'a pas lieu.

L'opinion avantageuse que M. Lorgna a donnée dans cet Ouvrage de ses connoissances chimiques, a engagé les Commissaires de l'Académie à rechercher, depuis la proclamation du Prix, ce qui avoit pu l'induire en erreur. Ils ont remarqué que pour purifier le sel marin qu'il a employé dans ses expériences, il le dissolvoit dans l'eau, & qu'il y ajoutoit de l'alkali fixe. Si c'étoit de l'alkali fixe végétal, & si la quantité en étoit plus considérable que celle nécessaire pour précipiter la terre, il a dû y avoir une portion de sel marin décomposé ; car on fait que l'alkali fixe végétal a plus d'affinité que le minéral avec l'acide marin. Il a donc dû former du sel fébrifuge de Silvius, ou sel marin à base d'alkali végétal. Il ne seroit donc pas impossible que M. Lorgna eût employé du sel marin mêlé de sel fébrifuge ; & les Commissaires ont en conséquence dirigé leurs expériences sur ce sel, pour vérifier s'il étoit décomposable par l'eau mère de nitre. Ils ont fait en conséquence avec de l'acide marin & de l'alkali végétal très-pur, du sel fébrifuge de Silvius ; ils ont fait en même temps de l'eau mère de nitre avec de l'acide nitreux & de la terre calcaire. Ces deux substances salines ayant été étendues d'une suffisante quantité d'eau, & ayant été mêlées ensemble, il n'y a point eu de précipitation ; mais ayant ensuite rapproché la liqueur par évaporation, ils ont obtenu par refroidissement de très-beau Salpêtre. L'eau mère qui restoit ne contenoit plus d'acide nitreux, elle étoit entièrement composée de sel marin à base terreuse. Il est possible que ce soit du sel marin de cette espèce, c'est-à-dire, à base d'alkali végétal, que M. Lorgna ait employé dans ses expériences ; & si cette conjecture étoit vraie, tous les résultats qu'il a obtenus s'expliqueroient d'une manière très-simple.

Cette décomposition réciproque du nitre à base terreuse & du sel fébrifuge de Silvius, étoit déjà connue depuis plusieurs années des Régisseurs des Poudres ; elle leur avoit été communiquée par M. de Ribaucourt, Apothicaire à Abbeville, & ils en ont tiré un grand parti dans le traitement des eaux mères & des eaux de cuite. Avant cette découverte, on prescrivoit d'étendre les eaux mères d'une certaine quantité d'eau, puis d'y ajouter de l'alkali fixe jusqu'à précipitation complète de la terre. On décomposoit ainsi non seulement l'eau mère de nitre, mais encore celle de sel marin ; on formoit du sel fébrifuge de Silvius, & tout l'alkali fixe entré dans sa composition étoit en pure perte. Aujourd'hui on n'emploie, autant qu'il est possible, que la quantité d'alkali nécessaire pour décomposer l'eau mère de nitre, & l'on est bien sûr que c'est elle qui se décompose la première & de préférence à celle

de sel marin : en effet, dans le cas où ce seroit l'eau mère de sel marin qui se seroit décomposée la première, & où il se seroit formé du sel fébrifuge de Silvius, ce sel seroit décomposé lui même par l'eau mère de nitre. Ainsi, soit que l'alkali précipite de préférence la terre calcaire unie à l'acide nitreux, soit qu'il précipite indistinctement celle unie à l'acide nitreux & à l'acide marin, il en résulte toujours également, que si dans un mélange de parties égales, par exemple, d'eau mère de nitre & de sel marin, on ajoute moitié de la quantité d'alkali nécessaire pour décomposer les deux sels, l'alkali s'unira de préférence à l'acide nitreux pour former du Salpêtre, & l'acide marin demeurera uni à la terre calcaire; ce qui signifie en d'autres termes, que l'alkali fixe décompose l'eau mère de nitre préférablement à l'eau mère de sel marin.

C'est d'après les considérations qu'on vient de présenter, que les Commissaires ont cru ne devoir décerner à M. Lorgna que le second Prix.

M É M O I R E N°. X X V I I.

In expressione urinæ feconditas,

L'AUTEUR, après avoir adressé à l'Académie, le 30 Décembre 1780, un Mémoire très-abrégé, & qui ne contient ni expériences ni faits nouveaux, y a joint deux supplémens, l'un en date du 17 Avril 1781, le second en date du 7 Mars 1782. Quoique ces deux supplémens contiennent des réflexions judicieuses sur la conduite des nitrières, & sur les matières végétales ou animales qu'on peut mélanger dans les terres, on n'y trouve cependant, à proprement parler, rien qui ne soit implicitement renfermé dans le Recueil publié par les Commissaires de l'Académie; il ne peut en conséquence avoir aucun droit au Prix, ni aux Accessits.

On doit cependant faire ici mention d'une idée qui est particulière à l'Auteur, & qui pourroit avoir une application utile dans quelques circonstances; c'est celle de l'établissement d'un parc à lapins dans les environs de la nitrière; on en enlèveroit de temps en temps des terres, pour en former des murailles & des couches sous des hangars,



MÉMOIRE

M É M O I R E N°. XXVIII.

Tandis que tous s'empressent à concourir aux projets
d'un Roi bienfaisant, je dois aussi du moins rouler
mon tonneau. *DIOGÈNE.*

LE Mémoire que l'Académie a reçu sous cette devise & sous ce n°. , est plein de faits bien présentés & très-intéressans. Il auroit été à souhaiter que l'Auteur, qui sûrement est un homme instruit, eût poussé plus loin ses recherches. Il avoit annoncé un supplément, mais il ne l'a point fait parvenir à l'Académie. Comme ce Mémoire est fort court, & qu'il n'est point susceptible d'extrait, on va le donner ici en entier.

» Aux moyens d'accélérer & d'augmenter les récoltes du nitre, demandés par l'Académie, j'ai, pendant quelques mois, espéré pouvoir ajouter la salubrité & l'économie de la main-d'œuvre.

» Les hangars ne m'ont paru profitables qu'autant qu'ils seroient établis très-près des grandes villes, & qu'on seroit à portée d'y rassembler les boues, les décombres, ainsi que les déjections des êtres vivans qui les habitent. Les frais de transport à quelque distance, excédroient le bénéfice espéré par l'Entrepreneur; mais ces grands amas de matières, qu'il faut, le plus tôt possible, faire passer par tous les degrés de la fermentation, ne sont pas seulement funestes à la santé des Ouvriers condamnés à les remuer; les miasmes putrides qui s'en exhalent, peuvent ajouter beaucoup à l'insalubrité de l'air que l'on respire déjà dans les villes qu'ils avoisineroient (*).

» Une récréation chimique pour laquelle je croyois avoir besoin de feuilles de laitues desséchées, m'engagea d'en faire faner au soleil & dans un four, au sortir duquel je les froissai entre les mains. Je fis entrer cette poudre grossière dans un matras, & j'y versai une once d'huile de vitriol. Il en sortit sur le champ d'abondantes vapeurs, dont l'odeur suffocante m'indiqua l'existence du nitre tout formé. Pour m'en assurer davantage, je mis des mêmes feuilles sèches & froissées dans un large plat de terre exposé sur le feu. A peine fut-il

(*) La quantité de matières végétales & animales qu'on doit mêler dans les terres, pour les nitrifier, n'étant point très-considérable, on ne s'est jamais aperçu qu'il en résultât aucun inconvénient pour les Ouvriers attachés aux nitrières.
Note des Commissaires.

» échauffé, que la fulguration se fit voir & entendre dans plusieurs parties du contenu, & s'y renouvela jusqu'à l'entière combustion. Une autre fois j'ajoutai aux débris de feuilles un peu de fleur de soufre, & la détonnation fut pareille à celle de la poudre à tirer écrasée, lorsqu'on l'enflamme à l'air libre.

» Je soumis à la même expérience & avec le même succès les plantes suivantes.

» La nicotiane..... le tapficon ou poivre de Guinée, les feuilles de carottes, de panais..... le geranium herbe à robert, la bardane, la grande ortie, les feuilles d'oignons & de poireaux, la fumeterre, le pavot des jardins, la bourrache, la buglose, la cynoglosse, les tiges & feuilles de brionne, toutes les espèces d'arroche, l'acus pastoris, la mauve, la mercuriale, la pariétaire, la jusquiame, la grande chelidoine, les feuilles de choux de Milan, &c. &c.

» Dès lors le règne végétal me parut être le principal atelier dans lequel la Nature forme ou dépose le nitre, & je crus aisé de l'en tirer promptement, abondamment & avec salubrité. Trois conditions essentielles à mon goût, & à l'objet du travail que je résolus d'entreprendre.

» Je posai donc, sans la presser, une boulette de papier gris au fond de plusieurs grands entonnoirs de verre, puis trois doigts d'épaisseur de cendres, pour servir de filtre, & je les comblai chacun de la poudre sèche d'une des plantes ci-dessus. Je les lessivai avec de l'eau d'eau bouillante jusqu'à insipidité de la colature, & j'évaporai séparément jusqu'à pellicule ou petits corps fumageans.

» Toutes ces lessives me donnèrent des extraits plus ou moins muqueux, tous ayant le goût de la plus forte eau de cristallisation nitreuse; mais il ne se forma de cristaux dans aucun. J'imputai ce défaut à l'excès de mucosité qui ne permettoit pas aux atomes salins de se réunir; & pour diviser ce muqueux, j'employai les cendres, la potasse, l'eau de chaux, tant dans l'eau mère, que dans des lixiviations nouvelles, & ce fut toujours inutilement.

» Je me dis alors : l'eau froide dissout divers sels, les gommés, les mucilages & le sucre, sans attaquer que bien peu le nitre : lavons d'abord à l'eau froide ces détrimens secs de plantes, jusqu'à ce que le goût ni la couleur ne nous indiquent plus la présence d'aucuns de ces élémens; puis l'eau bouillante entraînera le nitre pur qui sera resté. Mais déplorable conséquence d'un principe que le raisonnement avouoit ! le mucus a subsisté en quantité suffisante pour s'opposer encore à la cristallisation, malgré l'emploi de l'eau de potasse, & l'évaporation compétente & la plus doucement amenée.

» Je ne voyois plus que la fermentation vineuse qui pût détruire & le sucre & la mucosité; j'y soumis donc mes plantes sèches en Mai 1779. L'action fut complète deux jours après; je l'entretins pendant

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 179

„ fix. J'exprimai le marc, qui, séché, puis exposé sur le feu, ne ful-
 „ minoit plus; d'où je conclus que tout le nitre étoit passé dans la
 „ liqueur. Je la filtrai, évaporai, & mis cristalliser; mais malgré sa
 „ faveur d'eau mère de nitre, il ne s'y en forma point. Je tentai
 „ aussi inutilement la fermentation putride; toujours le mucus se
 „ trouvoit là pour me contredire. Mon peu de succès ne doit cepen-
 „ dant pas décourager des hommes aussi laborieux, mais plus habiles
 „ que moi; peut-être trouveront-ils le moyen que j'ai cherché vai-
 „ nement.

„ J'espérai du moins que le mélange de ces plantes nitreuses avec
 „ des terres, les enrichiroit, à mesure de leur décomposition, du nitre
 „ qui faisoit partie de leur substance. Mais je rentrois alors dans les
 „ inconvéniens de la lenteur & des miasmes putrides. Je fis néanmoins
 „ quelques essais, qui, outre le degré d'enrichissement des terres,
 „ devoient m'indiquer quelles plantes mélangées me fourniroient le
 „ nitre le plus pur, & en plus grosses aiguilles. J'y procédai donc le
 „ 7 Décembre 1778, ainsi qu'il suit.

„ N°. 1. Dans un plat de terre je mis cinq pots ou quatre cent quatre-
 „ vings pouces cubes de terreau sans addition.

„ 2. Dans un autre, quatre cent quatre-vingts pouces cubes du
 „ même terreau, avec cinq livres deux onces de feuilles vertes,
 „ tiges & racines de nicotiane hachées.

„ 3. Dans un autre, quatre cent quatre-vingts pouces cubes du même
 „ terreau, avec cinq livres deux onces de pariétaire verte.

„ 4. Dans le quatrième, quatre cent quatre-vingts pouces cubes du
 „ même terreau, avec cinq livres deux onces de fucus wareck,
 „ ou gouesinon marin tout frais.

„ 5. Dans le cinquième, quatre cent quatre-vingts pouces cubes du
 „ même terreau, avec cinq livres deux onces de plantes encore
 „ vertes de tapicon ou poivre de Guinée.

„ Le tout fut arrosé séparément d'eau de mare poissonneuse, & où
 „ les bestiaux & volailles vont boire. On a remué, renversé le dessous
 „ dessus, & arrosé de la même eau chacun de ces essais, de six semaines
 „ en six semaines, jusqu'au 20 Décembre 1779 que je les ai lessivés,
 „ évaporés & cristallisés.

„ Le n°. 4 ne doit point être compté, puisqu'il n'a produit qu'une
 „ espèce de sel de Glauber amer & farineux, qui se gonfloit sur le feu
 „ au lieu de détonner.

	gros. grains.	
» Le n°. 1 ^{er} . a donné du nitre assez blanc, ci.	13	36
» Le n°. 2 <i>idem</i> . en longues, fortes & blanches aiguilles.	15	11
» Le n°. 3 a donné du nitre en longues, fortes & blanches aiguilles.	14	40
» Le n°. 5. <i>idem</i> . jaune & sale, mais bien fulminant.	16	

» Ce qui donneroit par pied cube six onces cinq gros de nitre cru ;
 » obtenu en une année sans frais d'achat d'urine , & sans émanations
 » fétides.

» L'addition des plantes a donné l'une dans l'autre un surplus de nitre
 » de cent vingt cinq grains , ou un gros cinquante-trois grains par chacun
 » des trois numéros où elle a eu lieu.

» Dans les premiers jours de Juin 1778, j'avois fait un mélange de
 » moitié terre de jardin, un quart de colombine ou de fiente de pigeon
 » sèche & réduite en poudre, un huitième de suie & un huitième de bois
 » neuf. Le tout faisoit trois cent quatre-vingt-quatre pouces cubes ou
 » quatre pots. Je l'arrofai de jus de fumier & d'urine alkalisée en parties
 » égales , pour l'amener en consistance de mortier. Je le posai sur un
 » plateau de sapin dans un grenier bien aéré , où l'on oublia totalement
 » de l'arrofer & remuer. Le 26 Décembre 1778, l'ayant retrouvé très sec,
 » je le réduisis en poudre, je le lessivai à l'eau chaude sur un filtre de
 » deux livres de cendres ; évaporé & mis à la cave, il m'a fourni en
 » trois cristallisations deux onces de bon nitre fulminant , avec peu de
 » grain apparent ; car je ne l'ai pas purifié.

» J'aurois dû priser davantage un tel succès, puisqu'en sept mois de
 » temps, sans manipulation désagréablement renouvelée , sans arrose-
 » mens, cette composition m'avoit rendu neuf onces par pied cube ,
 » tandis que la meilleure terre n'est annoncée pour fournir que huit
 » onces. Mais la séduisante chimère de l'extraction du nitre existant
 » dans les plantes , m'a fait abandonner le corps pour l'ombre.

» Plusieurs bancs des collines crétacées & marneuses du canton que
 » j'habite, contiennent beaucoup de débris de coquillages marins , & se
 » décomposent à l'air en une espèce de farine salée, dont les pigeons sont
 » très-friants. J'ai pensé qu'en les travaillant , & suppléant la base d'alkali
 » végétal , j'en pourrais extraire du nitre de même nature.

» Le 8 Février 1779 , j'en ai submergé des fragmens gros comme des
 » œufs, dans une eau composée d'une partie d'huile de vitriol & de
 » soixante parties d'eau. Deux jours après, je les ai laissé bien sécher, puis
 » je les ai exposés sous un hangar en les arrofant d'urine alkalisée, de
 » deux en deux mois, pendant près de deux ans.

» J'en ai plongé dans l'urine récente jusque long-temps après qu'elle
 » a été putréfiée ; puis je les ai exposés , & je les ai arrofé de la même
 » manière.

» Je viens de les travailler ; mais je n'en ai retiré , malgré l'addition
» de cendres neuves & de dissolution de potasse , qu'un sel marin
» cubique , âcre & un peu amer.

» La marne tirée de quarante-cinq pieds en terre , au pied des mêmes
» collines , traitée de même , m'a donné les mêmes produits , mais en
» moindres quantités.

» Revenant à la nitrification des terres par les végétaux , j'ai concassé
» douze livres de marne & écrasé douze livres de laitues vertes , le tout
» exposé & arrosé d'urine alkalisée pendant un an : le sel cubique âcre &
» amer a encore été presque le seul produit , puisque je n'ai eu que trois
» gros de nitre en aiguilles procédant vraisemblablement des laitues.

» J'ai laissé pourrir avec de l'urine alkalisée plein une feuille de
» laitues grossièrement hachées. Le résultat , d'une puanteur insupportable , a été mêlé , le 21 Juin 1779 , avec quinze boisseaux ou cent
» quatre-vingts pots de terre de jardin , bien mélangé , mis en tas , &
» entretenu de mouvement & d'arrosement d'urine , jusqu'au 29 Sep-
» tembre 1780. J'en ai pris alors six pots , ou cinq cent soixante-seize
» pouces cubes mêlés avec quatre livres de cendres. J'ai lessivé par vingt
» pots d'eau bouillante , évaporé ; puis en trois cristallisations aiguillées
» chacune par un peu de dissolution de potasse , j'ai obtenu vingt-deux
» gros de nitre en aiguilles blanches ; ce produit excède un peu celui de
» la meilleure terre , dont le pied cube est annoncé donner huit onces ,
» puisqu'il donneroit huit onces deux gros. On doit réfléchir en outre
» que le moindre déchet est considérable sur toutes ces opérations en
» petit.

» Le 24 Octobre 1779 , j'ai haché cent livres de feuilles , tiges &
» racines vertes de nicotiane , bien mêlées avec deux cents livres de terre
» de jardin & de boues de rues , le tout arrosé d'urine , remué & entre-
» tenu sous le hangar jusqu'au 27 Octobre 1780. J'en ai pris alors six
» pots ou cinq cent soixante-seize pouces cubes , avec quatre livres de
» cendres , qui , traitées comme ci-dessus , m'ont donné vingt gros de
» nitre en aiguilles très-blanches , mais minces ; ce qui rendroit sept
» onces quatre gros par pied cube. Il est bon d'observer que ce tas a été
» exposé trois mois de moins que le précédent , qui avoit couté encore
» près de trois mois pour la pourriture des laitues , & que dans aucun
» des remuages celui-ci n'a exhalé de mauvaise odeur , ce qui est impor-
» tant pour la santé des Ouvriers.

» En Novembre 1778 , je fis descendre du terreau de couches à melons ,
» pour en établir une de chicorée sauvage dans ma cave qui est fort saine
» & sèche. Les racines , après avoir fourni des salades pendant tout
» l'hiver , y ont enfin pourri. Ce terreau est ainsi resté en couche jus-
» qu'au 21 Juin 1779 , que je l'ai retiré , arrosé d'urine , & exposé sous
» le hangar , où il a été entretenu de remuages & d'arrosemens jusqu'au 2
» Octobre 1780. J'en ai pris alors six pots , ou cinq cent soixante-seize

» pouces cubes, & quatre livres de cendres, lessivé par vingt quatre pots
 » d'eau chaude, évaporé, mis à la cave.

» La première cristallisation m'a donné huit gros de beau	
» nitre brut, en grosses & longues aiguilles.	8 ^{gros.}
» La seconde, aiguillée par un peu de dissolution de potasse,	
» a donné quatorze gros en aiguilles brillantes, mais moins	
» étoffées.	14
» La troisième, aiguillée de même, a donné cinq gros aussi	
» beaux que la seconde.	5
La quatrième a donné trois gros, mais en aiguilles plus	
menues.	3
» La cinquième, encore aiguillée, a donné trois gros, mais	
» partie en aiguilles, & partie en croûtes.	3
» La sixième, encore aiguillée de même, a donné trois gros	
» de nitre impur & roux, mais fulminant en partie. . . .	3
» TOTAL.	<u>36</u>

» Ces 36 gros donneroient pour un pied cube treize onces & demie
 » de nitre brut, au lieu de 8 onces, plus fort produit annoncé.
 » Ces trente-six gros bien desséchés dans le papier brouillard & devant
 » le feu, se sont trouvés réduits à 35 gros, lesquels j'ai prié un Apothé-
 » caire célèbre, Chimiste adroit & attentif, de purifier avec soin. Il en a
 » obtenu les produits ci-après, & joints au présent Mémoire.

S A V O I R :

	gros.	grains.	
» De première cristallisation.	19	48	} de beau nitre pur.
» De deuxième cristallisation.	5	24	
» De troisième cristallisation.	2	60	} de beau nitre pur, avec un peu de grain.
» TOTAL.	27	60	
» De quatrième cristallisation.	3	12	presque tout grain.
» TOTAL.	31	»	
» PERTE.	4	»	
» TOTAL.	35	»	

» Voilà donc près de vingt huit gros de nitre propre à entrer dans la
 » composition de la poudre à canon, procédant de cinq cent soixante-

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 183

» seize pouces cubes de terreau , lequel avoit déjà servi à produire des
 » melons, puis de la salade d'hiver, qui n'a exigé que seize mois d'arro-
 » sages & de mains pour les remuer, & qui n'a exposé les Ouvriers
 » qu'aux émanations d'un peu d'urine.

» Le 18 Février 1779, je fis une composition.

» Poudrette ou excréments humains.	12
» Mortier, débris de vieilles murailles d'étables à vache. . .	36
» Terreau de couche de jardin.	24
» Charrée ou cendres lessivées.	24
» Terre prise dans l'égout d'une laverie de cuisine. . . .	24

» TOTAL. 120

» Le tout fut arrosé d'urine, mis en tas sous le hangar, arrosé &
 » remué jusqu'au 22 Décembre 1780, que j'en travaille cinq cent
 » soixante-seize pouces cubes, ou six pots avec quatre livres de cendres,
 » & vingt-quatre pots d'eau bouillante «.

Le résultat de cette opération n'a point été envoyé à l'Académie par l'Auteur.

En réfléchissant sur la suite d'expériences rapportées dans ce Mémoire, on s'apercevra que dans presque toutes, l'Auteur s'est servi de terreau, de terre de jardin, & que dans toutes ses expériences il a obtenu des quantités de Salpêtre presque égales; lorsqu'au contraire il a employé de la marne, il n'a plus obtenu de produit en Salpêtre. Ces circonstances porteroient les Commissaires à croire que la terre du jardin sur laquelle il a opéré, contenoit du Salpêtre. Il est fâcheux qu'il n'ait pas commencé par en lessiver une portion avant d'y introduire aucun mélange, & il auroit levé cette difficulté importante.

Quoique ce Mémoire contienne une suite de faits intéressans, les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé que ce travail fût assez complet pour donner à l'Auteur des droits au Prix, ni même à un Accessit, & ils se sont contentés d'en faire une mention honorable.



*JUGEMENT de l'Académie des Sciences sur les Mémoires
admis tant au premier qu'au second Concours.*

LE ROI désirant d'augmenter par tous les moyens possibles la récolte du Salpêtre en France, & de délivrer ses Sujets de la gêne de la fouille que les Salpêtriers sont autorisés à faire chez les Particuliers, avoit chargé l'Académie des Sciences, en 1775, de proposer un Prix de 4,000 livres, sur le sujet qui suit : *Trouver les moyens les plus prompts & les plus économiques de procurer en France une production & une récolte de Salpêtre plus abondantes que celles que l'on obtient présentement, & sur-tout qui puissent dispenser des recherches que les Salpêtriers ont le droit de faire chez les Particuliers.* Ce Prix devoit être proclamé à la Séance publique de Pâques 1778.

Les Mémoires adressés à ce premier Concours, & qui étoient en grand nombre, ont fait connoître à l'Académie que le délai qui avoit été accordé étoit trop court, relativement à l'importance du sujet & à la nature des expériences qu'il exigeoit ; & que, d'un autre côté, l'objet du Prix, quoiqu'assez considérable en lui-même, ne pouvoit pas encore indemniser les Concurrens des dépenses nécessaires pour remplir complètement les intentions du Gouvernement : l'Académie a été forcée en conséquence de différer la proclamation du Prix, & d'en fixer l'époque à la Saint-Martin 1782. En même temps, sur les représentations qu'elle a faites au Roi, Sa Majesté a bien voulu porter le Prix à 8,000 livres, & y joindre une somme de 4,000 livres pour être distribuée en un ou plusieurs *Accessits*, suivant le nombre des Mémoires qui pourroient avoir droit à des récompenses, & suivant l'étendue des dépenses utiles qui paroîtroient avoir été faites par les Concurrens, relativement au Prix.

Ces nouvelles dispositions ont produit l'effet avantageux que l'Académie pouvoit en attendre, & elle a eu la satisfaction de voir que dans les soixante-six Mémoires qui ont formé tant le premier que le second Concours, il y en avoit un assez grand nombre qui méritoient son attention ; mais celui de tous qui lui a paru le plus digne de ses suffrages, est le Mémoire N°. X, second Concours, qui a pour devise : *Après avoir lu & médité tout ce qui a été écrit sur cet important sujet, ne pourroit-on pas s'écrier avec le Vieillard de TERENCE, INCERTIOR MULTO SUM QUAM DUDUM*, dont les Auteurs sont M. Thouvenel, Docteur en Médecine, Associé Regnicole de la Société Royale de Médecine, & M. Thouvenel, Commissaire des Poudres à Nancy.

Ce Mémoire contient une foule d'expériences d'un genre délicat & difficile, entreprises d'après des vûes nouvelles & la plupart très-concluantes. MM. Thouvenel y donnent des moyens de former de l'acide nitreux, pour ainsi dire, de toutes pièces, & en employant des maté-

riaux

riaux absolument étrangers à cet acide ; ces matériaux sont le gas de la putréfaction & l'air atmosphérique. Peut-être laissent-ils quelque chose à désirer relativement à l'application de la théorie à la pratique ; mais il n'en est pas moins constant que, d'après les expériences théoriques contenues dans leur Mémoire, il sera facile de ramener à des principes certains la conduite des nitrières, qui jusqu'à présent a été abandonnée, pour ainsi dire, à une routine aveugle : l'Académie a cru en conséquence devoir adjuger à ce Mémoire le Prix de 8000 liv.

Après ce Mémoire, le suffrage de l'Académie s'est trouvé partagé entre deux autres qui lui ont paru avoir les mêmes droits à une récompense honorable ; elle a cru en conséquence devoir leur accorder, à titre de second Prix, à chacun une somme de 1200 liv.

Le premier de ces Mémoires est celui N^o. XXVI, second Concours, qui a pour devise : *On ne doit ni s'assurer aisément de voir ce que les plus grands Hommes n'ont pas vu, ni en désespérer entièrement.* L'Auteur est M. Lorgna, Colonel des Ingénieurs au service de la République de Venise, & Directeur de l'Ecole Militaire à Vérone, Membre des Académies des Sciences de Pétersbourg, de Berlin, de Turin, de Bologne, Padoue, Mantoue, Sienné, &c. & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

On trouve dans ce Mémoire une suite d'expériences bien concluantes, d'après lesquelles l'Auteur prouve que l'acide nitreux n'est point une modification de l'acide vitriolique, ni de l'acide marin, comme le pensoient Stalh, M. Pietsch & une partie des Chimistes modernes ; mais il n'est pas aussi heureux dans les expériences qu'il a faites pour découvrir les principes du nitre & le mystère de sa formation ; en sorte qu'il réussit mieux à établir ce que n'est pas l'acide nitreux, que ce qu'il est en effet. Son Mémoire contient d'ailleurs quelques expériences qui ne sont pas exactes ; telle est la décomposition du sel marin par le nitre à base terreuse : cette décomposition n'est vraie qu'à l'égard du sel marin à base d'alkali végétal, & non pas à l'égard de celui à base d'alkali minéral, comme l'annonce l'Auteur.

Le second Mémoire que l'Académie a jugé digne de partager le second Prix, a pour devise : *Nec species sua cuique manet, rerumque novatrix ex aliis alias reparat Natura figuras.*

La première partie de ce Mémoire avoit été admise au premier Concours, sous le N^o. XXXIII ; les Auteurs sont M. Chevrard, Inspecteur des Poudres & Salpêtres dans les Provinces de Franche-Comté & de Bresse, & M. Gavinet, Commissaire des Poudres & Salpêtres à Besançon : la seconde a été admise au second Concours sous le N^o. XVIII & sous la même devise, & avec le nom seul de M. Chevrard. L'Auteur de cette dernière partie, qui a déterminé principalement le jugement de l'Académie, a parcouru, dans l'intervalle du premier au second Concours, une grande partie de la France, pour y étudier les ressources relatives à la fabrication du Salpêtre. Il discute les avantages & les in-

convéniens que présentent les différentes Provinces du Royaume, considérées relativement à cet objet. Quoique son Mémoire ne contienne pas de découverte proprement dite, il est plein de réflexions justes, d'observations ingénieuses, & de détails intéressans; il complète en quelque façon ce qui manque aux deux précédens, & il ne peut être que très-utile pour guider les Entrepreneurs de nitrières dans la pratique de leur Art.

Enfin, l'Académie a cru devoir, soit à titre d'*Accessit*, soit à titre de dédommagement des dépenses qui ont été faites, accorder une somme de 800 livres au Mémoire, N°. XXVII, premier Concours, ayant pour devise : *Credidimus spiritus acidus nitri nusquam in rerum naturâ extitisse arte inventum modum nitri parandi* : Boërhaave; & dont l'Auteur est M. J. B. de Beunie, Médecin à Anvers, de l'Académie Impériale des Arts & Belles-Lettres de Bruxelles; & une pareille somme de 800 livres au Mémoire, N°. XXIX, premier Concours, ayant pour devise : *Sic materiis Arte dispositis, Naturâ duce, abundanter generabitur nitrum*, dont l'Auteur est M. le Comte Thomassin de Saint-Omer. Il est aisé de voir que ces deux Mémoires sont l'ouvrage de Chimistes instruits : ils contiennent des expériences bien faites, & qui ne peuvent que contribuer à avancer & à perfectionner l'Art de fabriquer le Salpêtre.

Indépendamment de ces cinq Mémoires qui présentent un grand ensemble de faits, & qui, réunis, remplissent assez complètement les vûes du Programme, l'Académie croit devoir faire une mention honorable de celui N°. XXII, second Concours, ayant pour devise : *In pace robur, & in Bello ros cæli & pinguedo terre.*

L'Auteur (M. Forestier de Vereux, ancien Capitaine de Canonniers au Corps Royal d'artillerie, Chevalier de Saint-Louis, à Gray en Franche-Comté) y donne une suite d'expériences très-nombreuses sur le Salpêtre qui se trouve, suivant lui, dans les terres végétales des champs; mais les Commissaires de l'Académie, qui ont répété ces expériences avec beaucoup de soin sur un grand nombre de terres des environs de Paris, ramassées à la suite d'une grande sécheresse vers la fin de l'été 1781, n'ont trouvé que des particules presque imperceptibles de Salpêtre, & qui ne répondent pas à ce que l'Auteur avance. Peut-être a-t-il employé, pour lessiver ses terres, de l'eau qui contenoit déjà du Salpêtre : quoi qu'il en soit, l'Académie n'a pas jugé que les nitrières découvertes & en plein air que l'Auteur propose de substituer aux hangars, pussent remplir son objet.

Les autres Mémoires qui méritent une mention honorable, sont :

Celui N°. XXI, second Concours, ayant pour devise : *Utile au Gouvernement, funeste à l'humanité*, dont l'Auteur est M. Rome, Professeur Royal de Mathématique à Rochefort, Correspondant de l'Académie.

Celui N°. XXII, premier Concours, ayant pour devise : *Sigillum veri simplex.*

Celui N°. XXIV, second Concours, ayant pour devise : *Observatio & experientia docent.*

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 187

Celui N°. XXVIII, second Concours, ayant pour devise : *Tandis que tous s'empressent de concourir aux projets d'un Roi bienfaisant, je veux aussi rouler mon tonneau.*

Celui N°. XXVIII, premier Concours, ayant pour devise : *Non fingendum aut excogitandum, sed inveniendum quid Natura faciat aut ferat* : Bacon.

Il n'est aucun de ces Mémoires qui ne contienne quelques faits nouveaux, de bonnes observations, & des détails utiles : l'Académie invite en conséquence leurs Auteurs à se faire connoître, afin qu'ils obtiennent du Public la reconnoissance due à leur zèle & à leurs travaux.

L'Académie se propose, conformément aux intentions de SA MAJESTÉ, de publier, le plus tôt qu'elle le pourra, la Collection de ces Mémoires, en observant cependant de retrancher ce qui pourroit se trouver de commun entre eux, & de ne donner que par extrait ceux qui contiendroient des détails trop étendus & des faits déjà connus. Elle y joindra la suite d'expériences dont elle s'occupe depuis plus de six ans, & elle s'attachera sur-tout à suppléer à ce qui est échappé aux Concurrents, comme l'analyse du gas putride qui peut encore jeter de grands lumières sur la nature & la formation de l'acide nitreux ; enfin, elle terminera ce Recueil par des vues générales sur la formation du Salpêtre, & sur la conduite des nitrières.



EXTRAIT de quelques Ouvrages & Mémoires relatifs à la fabrication du Salpêtre, qui ont été rédigés pendant le Concours ou depuis la proclamation du Prix.

ART DE FABRIQUER LE SALIN ET LA POTASSE.

IL n'y a pas dix ans qu'on connoît en France la nécessité de l'alkali fixe végétal pour la fabrication du Salpêtre, & il n'y en a pas huit qu'on y a introduit l'usage de la potasse. On annonçoit encore dans des Ouvrages imprimés vers cette époque, que les cendres ne servoient qu'à dégraisser les eaux mères, & en conséquence, toute l'industrie des Préposés de l'Administration des Poudres se portoit à imaginer des dégraissoirs, des filtres à travers lesquels on faisoit passer les eaux mères, & dont elles ressortoient à peu près dans le même état qu'elles y étoient entrées. C'étoit dans cette supposition que les cendres avoient la propriété de dégraisser les eaux mères, qu'on avoit accumulé les réglemens & les privilèges, pour donner aux Salpêtriers toute préférence pour leur recherche & leur enlèvement. Mais les privilèges ne peuvent point créer des matières qui n'existent pas, & la fabrication du Salpêtre languissoit en France plutôt par le défaut d'alkali que par le défaut d'acide nitreux. Ces considérations ont déterminé les Régisseurs des Poudres, premièrement, à rédiger une instruction générale sur la fabrication du Salpêtre, dans laquelle ils ont insisté sur l'avantage qu'il y avoit, dans certains cas & dans certaines Provinces, à suppléer à la disette des cendres par la potasse. Secondement, à publier bientôt après une instruction sur le travail des eaux mères. Troisièmement enfin, à publier en 1779 une instruction sur l'art de fabriquer le salin & la potasse.

Ces différentes instructions, jointes à une augmentation de prix que les circonstances ont fait juger nécessaire, ont donné une telle activité à la fabrication du Salpêtre en France, qu'elle est à peu près doublée dans un espace de douze années. On en peut juger par l'état ci-après.

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 189

ÉTAT de la récolte du Salpêtre en France, depuis 1775 jusqu'en 1785.

ANNÉES.	FOURNITURES FAITES		TOTAL DE LA RÉCOLTE.
	par LES SALPÊTRIERS.	par LES NITRIÈRES.	
	liv.	liv.	liv.
1775, environ....	.....	.....	... 1,800,000
1776.....	... 1,843,794	.... 64,457	... 1,908,251
1777.....	... 2,027,849	.... 101,107	... 2,128,956
1778.....	... 1,825,075	.... 178,495	... 2,003,570
1779.....	... 2,053,543	.... 216,727	... 2,270,270
1780.....	... 2,191,136	.... 349,596	... 2,540,732
1781.....	... 2,296,710	.... 472,786	... 2,769,496
1782.....	... 2,457,128	.... 545,076	... 3,002,204
1783.....	... 2,555,265	.... 593,463	... 3,148,728
1784.....	... 2,621,990	.... 616,656	... 3,238,646
1785.....	par évaluation.	.....	... 3,500,000

Ce n'est point en pesant sur le Public que ces succès ont été obtenus : en effet, c'est dans le mois d'Août 1777, que le Roi a jugé qu'il étoit de sa justice & de sa bienfaisance de soulager les sujets de la gêne que leur occasionnoit la recherche des matériaux salpêtrés dans les caves & dans les lieux d'habitation personnelle ; que les Communautés des Provinces de Champagne, des Evêchés, d'Alsace, de Lorraine, de Franche-Comté & de Bourgogne ont été exemptées de toutes fournitures de bois ou de voitures autrement qu'à prix défendu, & que les privilèges des Salpêtriers ont été restreints. On peut évaluer les avantages qu'ont procurés ces changemens aux sujets du Roi, par les détails rapportés pages 12 & 13 de ce Recueil.

On ne peut donc douter que ce ne soit au nouveau plan que le Gouvernement a cru devoir adopter pour l'Administration des Poudres, à l'instruction, au bon prix, à l'usage de la potasse, que sont dûs les succès rapides de la récolte nationale.

On distingue dans l'Art dont nous nous sommes proposés de rendre

compte, l'alkali végétal qui se trouve dans le commerce sous le nom de salin & sous celui de potasse : l'un & l'autre sont le produit de la lixiviation des cendres de bois, & de l'évaporation de l'eau employée à cette opération; mais avec cette différence qu'on a coutume de donner en Lorraine, en Franche Comté & en Alsace, le nom de salin à la matière seulement desséchée, & celui de potasse à la même matière qui a subi un degré plus ou moins grand de calcination.

Il n'est point de plantes qui brûlées ne donnent des cendres; il n'est point de cendres dont on n'obtienne par lixiviation & évaporation une matière saline; mais chaque espèce de bois donne des résultats différens pour la qualité & pour la quantité d'alkali. Pour apprécier ces différences, les Régisseurs des poudres ont incinéré des quantités assez considérables de différens bois, de différens plantes; ils en ont lessivé les cendres, & en ont obtenu le salin ou la potasse; enfin ils ont déterminé par des expériences très-concluantes, la quantité d'alkali réel qu'elles contenoient. Le tableau suivant présente les résultats qu'ils ont obtenus.

TABLEAU des quantités de cendres & d'alkali, fournis par la combustion, lixiviation & évaporation, de 4000 liv. de différens végétaux.

E S P È C E S de BOIS OU DE PLANTES.	P O I D S des BOIS ET PLANTES incinérés.	P R O D U I T en C E N D R E S.	Q U A N T I T É			
			DE MATIÈRE SALINE obtenue.		D'ALKALI RÉEL combiné ou non combiné.	
	liv.	liv. onc. gros.	liv. onc. gros.		liv. onc. gros.	
TIGES DE MAÏS.....	4,000	254 8 5	70 8 6		51 10 2	
TIGES DE TOURNESOL.....	4,000	228 14 »	80 » »		51 5 7	
SARMENS DE VIGNE...	4,000	135 2 6	23 4 4		23 » »	
BUIS.....	4,000	115 » »	9 » »		4 7 6	
SAULE.....	4,000	113 15 3	11 9 6		8 1 5	
ORME.....	4,000	94 11 6	15 10 4		12 2 5	
CHÊNE.....	4,000	54 1 2	6 2 4		5 5 2	
TREMBLE.....	4,000	49 6 2	3 » 1		1 8 3	
CHARME.....	4,000	45 2 2	5 » 2		4 2 6	
HÊTRE.....	4,000	23 6 2	5 13 5		5 4 3	
SAPIN.....	4,000	13 10 6	1 5 1		» 12 3	

On voit par ce tableau, que la quantité de cendres & d'alkali four-

nie par les différens bois & les différentes plantes, n'est pas relative à leur duréré ni à leur pesanteur spécifique, puisque le buis & le saule donnent des produits peu différens les uns des autres, quoique la dureté & la densité de ces bois soit bien différente.

Les Régisseurs des poudres traitent dans un chapitre particulier, des moyens que les Saliniers peuvent mettre en usage pour se procurer des cendres, & de la valeur qu'elles ont pour eux. Il est évident que les cendres étant un composé d'une substance terreuse & d'alkali, elles n'ont de valeur réelle relativement à la fabrication du salin & de la potasse, qu'en raison de la quantité d'alkali qu'elles contiennent, & c'est cette quantité qu'on peut reconnoître par une épreuve très-facile : elle consiste à prendre une portion de la cendre dont on veut déterminer la qualité, une demi-livre, par exemple, à la lessiver avec deux livres d'eau bouillante, & quand la liqueur est froide & claire, à y plonger le pèse-liqueur gradué pour le Salpêtre. Les Régisseurs des poudres se sont assurés que sept degrés $\frac{1}{2}$ à ce pèse-liqueur indiquoient que la liqueur mise en essai contenoit six pour cent d'alkali concret effervescent; que neuf degrés $\frac{1}{2}$ au même instrument indiquoient huit pour cent d'alkali; douze degrés $\frac{1}{2}$, dix pour cent, & quinze degrés $\frac{1}{2}$, douze $\frac{1}{2}$ pour cent. Il est toujours aisé, d'après cela, de calculer, sur l'essai qui a été fait en petit, la quantité de salin ou de potasse contenue dans un quintal de cendres, & de proportionner la valeur qu'on y attache à la quantité de produit qu'on en peut tirer.

Quoique l'alkali soit une des substances salines qui se dissout le plus facilement dans l'eau, il est cependant beaucoup plus difficile qu'on ne le croit communément, d'épuiser entièrement les cendres de la quantité qu'elles en contiennent. Les Régisseurs des poudres font voir qu'il faut une très-grande quantité d'eau, & qu'il y a beaucoup à gagner à l'employer chaude. Ils donnent la manière qu'ils regardent comme la plus avantageuse pour faire le lessivage, la meilleure forme des chaudières & des fourneaux, & tous ces détails sont accompagnés de planches qui en rendent l'intelligence plus facile.

La matière saline que l'on retire ainsi des cendres par lixiviation & évaporation, & qui, comme on l'a déjà dit, est connue dans une partie des Provinces de France sous le nom de salin, est excessivement déliquescente, & par cette raison d'un transport difficile & embarrassant. On préfère en conséquence, pour les usages du commerce, de la transformer en potasse, & c'est ce qu'on opère par la calcination dans un four destiné à cet objet. Ce four est divisé en trois chambres; deux latérales, où se place le feu; une au milieu, où se place le salin. Ces trois chambres ne sont séparées l'une de l'autre que par deux languettes de brique ou de fonte de fer, qui ne montent pas jusqu'à la voûte, & qui permettent à la flamme d'aller lécher la surface du salin & de le calciner.

Cet Ouvrage , qui a mérité les éloges & l'approbation de l'Académie ; a été imprimé sous son privilège , & publié par ordre du Roi en 1779.

*OBSERVATIONS sur des terres & pierres salpêtrées ,
qui se trouvent dans quelques Provinces de France , par
MM. le Duc de la Rochefoucauld, Clouet & Lavoisier.*

LES Commissaires de l'Académie ayant eu pour objet de rendre ce Recueil le plus complet qu'il leur a été possible , & d'y rassembler tous les Mémoires intéressans & instructifs qui ont été rédigés pendant ou depuis le Concours , ils se seroient reprochés de n'y point insérer un Mémoire de M. le Duc de la Rochefoucauld , sur la génération du Salpêtre dans la craie , & deux Mémoires de MM. Clouet & Lavoisier , sur des terres & pierres naturellement salpêtrées , qui se trouvent à la Roche-Guyon , dans la Touraine & dans la Saintonge. Les Auteurs de ces Mémoires , qui n'avoient eu d'autre but que le bien public & l'avancement des connoissances utiles , ont consenti volontiers à ce qu'ils fussent imprimés à la suite de ceux qui ont concouru.

Le château & le village de la Roche-Guyon sont bâtis sur la rive droite de la Seine , au pied d'un côteau escarpé , composé de craie dans toute sa hauteur. Cette craie , dans un espace de près de deux lieues , est souvent découverte & coupée à pic , & on y a creusé dans plusieurs endroits des habitations , des caves , des écuries.

Ce côteau , ainsi que celui au pied duquel est situé le village de Moufféau , est tapissé , dans un grand nombre d'endroits , d'efflorescences de véritable Salpêtre de houillage. Ce Salpêtre pénètre même souvent dans la craie à quelque profondeur ; & indépendamment de celui à base d'alkali végétal , on en trouve qui n'est qu'à base terreuse.

M. le Duc de la Rochefoucauld a été le premier à observer ces faits & à soumettre les craies des environs de la Roche Guyon à des expériences. MM. Clouet & Lavoisier ont visité depuis ce canton dans un très-grand détail ; ils ont pris des échantillons de craie dans différens endroits , à différentes élévations , à différentes profondeurs ; ils les ont lessivées avec grand soin , pour connoître la qualité & la quantité de matières salines qui y étoient contenues. Sans entrer dans des détails qui ne peuvent être lus que dans les Mémoires mêmes , les Commissaires de l'Académie vont donner ici , en peu de mots , les résultats des expériences , & des observations principales qui y sont rapportées.

Il se trouve en général du Salpêtre dans presque toutes les craies des environs de Moufféau & de la Roche-Guyon , soit dans le voisinage des lieux habités , soit à de grandes distances des habitations , pourvu
que

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE. 193

que ces craies soient exposées à l'action de l'air & à l'abri de la pluie ; mais avec cette circonstance remarquable , que loin des habitations le Salpêtre est toujours à base terreuse , & qu'il est au contraire en partie concret & à base d'alkali fixe végétal dans les environs des lieux habités. Ce nitre ne pénètre pas dans toute la montagne ; on n'en trouve qu'à une médiocre profondeur , & il paroît que les parties de craie absolument intérieures , & qui ne peuvent avoir aucune communication avec l'air , n'en contiennent aucune portion.

Il ne se forme pas seulement de l'acide nitreux dans les craies des environs de la Roche-Guyon , il s'y forme aussi de l'acide marin ; il est presque toujours uni à une base terreuse , rarement à l'alkali minéral , & jamais au végétal.

Les craies des environs de la Roche-Guyon & de Mousseau ont une telle tendance à se nitrifier , que lorsqu'on les a lessivées , elles se nitrifient de nou eau en très-peu de temps. M. le Duc de la Rochefoucauld en a eu la preuve dans des expériences qu'il a faites en 1776 & 1777 , dont on rendra compte incessamment , & ses résultats sont aujourd'hui confirmés par une expérience journalière. Pour opérer cette régénération du nitre , on mêle un peu de paille aux craies qui ont été lessivées , on en forme des murs à la surface desquels le Salpêtre s'effleurit. Au bout de quelques mois , on les gratte dès que le Salpêtre paroît en abondance , & on continue ainsi jusqu'à destruction totale du mur.

La craie qu'on peut regarder comme une terre calcaire à peu près pure , n'est pas la seule matière du règne minéral qui ait une grande disposition à se salpêtrer. Le tuffeau de Touraine , qui n'est qu'une terre calcaire mêlée d'un cinquième de sable très-fin , paroît au moins aussi propre à la nitrification ; c'est ce que MM. Clouet & Lavoisier ont constaté dans un voyage qu'ils ont fait en Touraine en 1778. Ils ont parcouru les côreaux & les cavernes de presque toute cette Province , & ils donnent très en détail dans leur Mémoire , la description des ter-reins & des montagnes , la proportion de sable & de pierre calcaire contenue dans le tuffeau qui les compose , la quantité de Salpêtre & de sel marin qu'ils en ont retirée.

Il résulte de leurs observations & de leurs expériences , que le tuffeau de Touraine est souvent salpêtré dès la carrière même , & qu'il n'est pas étonnant par conséquent que cette pierre employée dans les bâ-timens soit en peu d'années entièrement pénétrée de Salpêtre. La Tou-raine présente donc des ressources immenses & presque inépuisables pour la fabrication du Salpêtre. Ces ressources sont , 1°. les matières qui se trouvent naturellement salpêtrées , même dans les carrières. 2°. Les ma-tériaux de démolitions qui sont plus riches en Salpêtre que dans aucune autre Province du Royaume. 3°. La régénération du Salpêtre par le moyen des murs. Les Régisseurs des poudres , en obtenant du Roi que le prix du Salpêtre fût augmenté dans cette Province , en y répandant les ins-tructions , en éclairant les Salpêtriers sur leurs véritables intérêts , ont

mis en activité tous ces moyens , & la récolte du Salpêtre dans cette Province , qui en 1776 n'étoit que de 250,152 livres , est aujourd'hui plus que doublée : on en peut juger par l'état ci-après.

*ÉTAT des quantités de Salpêtre récoltées en Touraine
depuis 1775 jusqu'en 1784.*

		livres.
ANNÉES.....	1775.....	261,074
	1776.....	250,152
	1777.....	259,998
	1778.....	338,326
	1779.....	412,895
	1780.....	350 830
	1781.....	346,740
	1782.....	426,009
	1783.....	464,314
	1784.....	539,441

Indépendamment des observations particulières que M. le Duc de la Rochefoucauld a communiquées aux Commissaires de l'Académie sur les nitrières naturelles des environs de la Roche-Guyon , il a bien voulu rédiger un Mémoire rempli d'expériences & d'observations curieuses sur la génération du Salpêtre dans la craie.

Après des détails intéressans sur l'origine du travail du Salpêtre à la Roche-Guyon , sur les inconvéniens de la forme anciennement adoptée en France pour la récolte du Salpêtre ; enfin sur les avantages de la nouvelle forme que le Roi y a substituée , M. le Duc de la Rochefoucauld donne une idée de la composition des montagnes des environs de la Roche-Guyon ; il prouve ensuite , par de nombreuses expériences , que les craies ne contiennent de Salpêtre que dans le voisinage des surfaces : qu'à la profondeur de cinq à six pieds on n'en retire par lixiviation qu'un peu de sélénite , & quelquefois un peu de sel marin à base saline & à base terreuse.

Des expériences faites sur de la craie , prise dans le haut des falaises qui bordent la mer à Dieppe , à sept à huit pieds des surfaces , ont confirmé ce résultat ; M. le Duc de la Rochefoucauld n'en a également retiré qu'un peu de sélénite & de sel marin.

On trouve à peu de distance de la Roche-Guyon , à Rangipont , un coteau plus riche encore en Salpêtre que ceux de la Roche-Guyon , & M. le Duc de la Rochefoucauld attribue cette grande tendance à la nitrification , à ce que la craie y est mêlée d'une portion d'argile. Cette observation s'accorde avec celles adressées à M. le Duc de la Rochefoucauld par M. le Chevalier de Dolomieu sur la nitrière artificielle de Malte : on y préfère un mélange de terre calcaire & d'un peu d'argile ,

à de la terre calcaire pure , & on prétend qu'il s'y forme plus de Salpêtre à base alcaline.

Après avoir prouvé que la craie , qui n'a point été exposée à l'air & qui a été prise dans l'intérieur des montagnes , ne contient point de Salpêtre , M. le Duc de la Rochefoucauld s'est occupé d'expériences sur les circonstances de la formation de ce sel. Il a fait concasser en morceaux de la grosseur du poing , de la craie tirée de l'intérieur des montagnes , & qui ne contenoit point de Salpêtre ; il en a fait construire des murs , en y entre-mêlant des lits de paille : il a fait de semblables expériences avec de la craie salpêtrée , mais qui avoit été bien dépouillée de tous ses sels par le lavage , & il a varié de différentes manières la disposition des murs : ils ont tous été construits en Mars & lessivés en Novembre , & ils ont tous donné de la sélénite , du sel marin , du Salpêtre à base terreuse , & une petite portion de Salpêtre à base d'alkali végétal. On n'avoit ajouté à ces murs aucune matière fermentescible , d'où M. le Duc de la Rochefoucauld conclut que la seule action de l'air suffit pour imprégner la craie d'acide nitreux , même d'acide marin , & peut-être d'acide vitriolique. A l'égard de l'alkali fixe qui sert de base au Salpêtre , M. le Duc de la Rochefoucauld l'attribue à la décomposition des matières végétales & animales.

Les Commissaires de l'Académie termineront le compte abrégé du travail de M. le Duc de la Rochefoucauld sur la génération du nitre , par l'extrait d'une lettre de M. le Commandeur de Dolomieu , du 6 Décembre 1784 , que l'Académie a jugé devoir être rendue publique , sans garantir cependant qu'il n'y a pas d'exagération dans les faits dont on a fait part à M. de Dolomieu.

Malte , 6 Décembre 1784.

» Je ne fais si j'ai déjà eu l'honneur de vous parler , Monsieur , d'une
 » découverte aussi extraordinaire qu'intéressante , faite par l'Abbé Fortis :
 » c'est une mine de Salpêtre à base alcaline , dans la Province de Pouille
 » du Royaume de Naples. Il a trouvé plusieurs trous en forme d'enton-
 » noirs ou de crateres de volcans , ouverts dans une pierre calcaire à
 » bancs horizontaux , semblables à ceux que l'on voit fréquemment dans
 » les montagnes de la Carniole. L'intérieur de ces cavités est tapissé d'une
 » croûte de nitre cristallisé , de plus d'un pouce d'épaisseur. Le fond de
 » l'entonnoir est plein d'une terre produite par la dégradation du rocher ,
 » & mêlée avec ces croûtes de nitre qui se sont détachés des parois. Il
 » y a ensuite une infinité de petites grottes dont l'ouverture donne dans
 » l'intérieur de la grande excavation , & qui contiennent de ces croûtes
 » de nitre beaucoup plus épaisses & plus blanches. La cassure de ce
 » nitre est semblable à celle des stalactiques calcaires , dites *flos ferri*.
 » Une seule lixiviation & évaporation le rend aussi beau & aussi pur
 » que le meilleur nitre de troisième cuite. Les Commissaires envoyés

B b ij

„ par la Cour sur les lieux , ont calculé qu'une seule de ces fosses pou-
 „ voit contenir plus de cinquante mille quintaux de nitre le plus pur.
 „ L'Abbé Fortis , que j'ai vu à Naples , m'a montré & donné des échan-
 „ tillons de la pierre , des terres & des croûtes nitreuses ; j'ai été étonné
 „ de la quantité de ce sel qu'elles contiennent : il m'a convaincu de la
 „ réalité d'une découverte qui me paroîssoit contraire à ce que nous savons
 „ sur la formation du nitre. Je m'étois refusé à croire à cette mine jus-
 „ qu'au moment où j'en ai vu les preuves. L'Abbé Fortis a obtenu une
 „ pension de 2000 francs de la Cour de Naples. La principale fosse est
 „ dans un lieu nommé *Latera* , à peu de distance de la mer , ce qui donne
 „ encore des facilités pour l'exploitation de ce nitre. Si le Gouvernement
 „ de Naples fait tirer tout l'avantage possible de cette découverte , elle
 „ sera pour lui une nouvelle source de richesse , & elle dispensera les
 „ Nations Européennes d'aller chercher dans les Indes ce sel devenu
 „ malheureusement trop nécessaire. La pierre qui sert de matrice au nitre
 „ est blanche , dure ; elle a un grain fin , elle fait vivement efferves-
 „ cence avec les acides , & s'y dissout presque en entier. Elle a une telle
 „ aptitude à former du nitre , qu'un morceau que j'ai dans mon cabinet
 „ depuis deux mois , renfermé dans une armoire vitrée , a déjà une
 „ petite croûte de nitre sur sa surface & dans une fente qui s'y est for-
 „ mée. Cette pierre paroît être pour le nitre ce qu'est la pierre de la
 „ Telfa pour l'alun ; c'est-à-dire , contenir les principes prochains né-
 „ cessaires à la formation de ce sel , & n'avoir besoin que d'une nou-
 „ velle circonstance pour les développer ; tel est le feu pour la pierre
 „ alumineuse , & l'air pour la pierre nitreuse. Les terres nitreuses de
 „ *Latera* , c'est-à-dire , celles qui , effleurées sur la surface du rocher ,
 „ tombent dans le fond de l'entonnoir , paroissent être inépuisables. Deux
 „ ou trois mois après leur lixiviation , elles contiennent encore la même
 „ quantité de nitre. Si je trouve une occasion prochaine , j'aurai l'hon-
 „ neur de vous envoyer des échantillons de la terre & du sel , en vous
 „ priant de les présenter à l'Académie. Je ne fais si cette découverte de
 „ l'Abbé Fortis est déjà publiée en France ; si elle n'y est pas connue ,
 „ j'ose vous prier de la faire insérer dans les Journaux. L'Abbé Fortis
 „ est déjà connu par de très-bons Ouvrages , & par des observations
 „ fort intéressantes sur l'Histoire Naturelle du Véronois , du Vicentin
 „ & de la Dalmatie “.



*DÉTAILS de quelques expériences faites en Angleterre
& en France, sur la composition & la décomposition de
l'acide nitreux.*

Tous les Physiciens s'accordent aujourd'hui à regarder l'air de l'atmosphère comme un composé de trois parties environ d'air méphitique, & d'une d'air vital ou déphlogistiqué. M. Cavendish, dans un Mémoire qu'il a lu très-récemment à la Société Royale de Londres, a fait voir que si on ajoute à de l'air de l'atmosphère assez d'air vital pour que la proportion à la mofette soit dans le rapport de sept à trois, qu'on l'introduise dans un appareil convenable, & qu'on tire un grand nombre d'étincelles électriques dans ce mélange, à chaque étincelle on observe une très-petite diminution dans le volume des deux airs; & en continuant ainsi très-long temps à tirer des étincelles électriques, on parvient à absorber entièrement les deux airs. Si la liqueur sur laquelle on opère & qui sert à renfermer les deux airs, est de l'eau de chaux, elle contient, après l'absorption, du Salpêtre à base terreuse; si c'est de l'alkali végétal caustique en liqueur, on en retire par évaporation de vrai Salpêtre, en sorte que l'on ne peut douter que les deux airs ne se soient combinés & convertis en acide nitreux.

Ces expériences sur la composition de l'acide nitreux s'accordent avec les résultats qu'on obtient par voie de décomposition. M. Bertholet a fait voir que quand on pouffoit au feu du Salpêtre sans addition, on convertissoit tout l'acide en un mélange d'air vital & de mofette. Cette même mofette se retrouve dans la détonnation du nitre avec le charbon, comme l'ont fait voir MM. Bertholet & Cavallo. Enfin M. Lavoisier, dans un Mémoire lu récemment à l'Académie & qui termine ce Recueil, a suivi avec beaucoup d'attention le résultat de cette détonnation, en tenant un compte exact des quantités tant en poids qu'en volume; il fait voir qu'on n'obtient dans cette opération que de l'air fixe, de la mofette atmosphérique, & de l'alkali. Mais l'air fixe, d'après des expériences publiées par le même M. Lavoisier dans le volume de 1781, page 448, est un composé de vingt-huit parties de charbon sur soixante-douze d'air vital; on peut donc en quelque façon substituer à l'air fixe obtenu dans la détonnation du nitre, sa valeur en air vital & en charbon. D'où il résulte que le nitre est composé d'air vital ou plutôt de principe oxygène, de mofette atmosphérique, & d'alkali fixe.

L'air nitreux n'étant autre chose, dans la théorie de M. Lavoisier, que de l'acide nitreux, auquel on a enlevé une proportion déterminée de principe oxygène, il en résulte que l'air nitreux & l'acide nitreux sont composés des mêmes principes, mais dans des proportions différentes.

Voici celles qui ont été déterminées par M. Lavoisier.

COMPOSITION d'un quintal d'acide nitreux sec.

		en poids.		en volume.	
		liv.	onc.	pouc. cubiq.	
Air nitreux.	Mofette atmosphérique.....	20	8	20	$\frac{1}{2}$
	Principe oxygène employé à former de l'air nitreux.....	43	8	43	$\frac{1}{2}$
Principe oxygène employé à saturer l'air nitreux, & à le convertir en acide nitreux.....		36	»	36	»
TOTAL.....		100	»	100	»

Ces proportions ne s'accordent pas tout-à-fait avec celles de M. Cavendish ; mais les différences ne sont pas assez grandes pour qu'on ne puisse pas les attribuer à l'erreur des expériences, ou peut-être aux différens états de l'acide nitreux : on fait en effet qu'en variant les proportions de principe oxygène & d'air nitreux, on peut former différens acides nitreux, depuis celui qui est blanc & sans couleur, jusqu'à celui qui est rutilant & fumant.

MM. Cavendish & Lavoisier ont aussi formé de l'acide nitreux en brûlant ensemble de l'air inflammable & de l'air vital mêlé de mofette atmosphérique. La chaleur de la combustion opère alors, comme l'a observé M. Cavendish, un effet analogue à ce qui a lieu par l'étincelle électrique.

L'acide nitreux n'est pas la seule substance dans la combinaison de laquelle entre la mofette atmosphérique. M. Bertholet vient d'annoncer que l'alkali volatil étoit un composé de cinq parties environ en poids de mofette atmosphérique, contre une d'air inflammable, & il a reconnu l'existence de cette même mofette dans toutes les substances animales.



RECUEIL
DE
MÉMOIRES
ET
DE PIÈCES,
SUR LA FORMATION ET LA FABRICATION
DU SALPÊTRE.



M É M O I R E

S U R

LA FORMATION DU SALPÊTRE ,

ET SUR LES MOYENS D'AUGMENTER EN FRANCE
LA PRODUCTION DE CE SEL.

P A R M. C O R N E T T E ,

Docteur en Médecine, de l'Académie Royale des Sciences,
& de la Société Royale de Médecine.

*Nascitur Nitrum è rebus putrescentibus oleaginosi,
Acido terra infuso concurrentibus.*

GEORG. ERNEST. STAHL. SPECIM. BECCHER, pag. 139.

PREMIER CONCOURS, N.º XXXI.

A V E R T I S S E M E N T

D E L' A U T E U R .

L'OUVRAGE que je présente au Public, a concouru au Prix que l'Académie des Sciences avoit proposé pour l'année 1775, *SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE* (*). Le titre qu'elle a bien voulu me conférer, en m'admettant au nombre de ses Membres, ne me permettant pas de concourir une seconde

(*) Quoique ce Mémoire ait déjà été imprimé en 1779, les Commissaires de l'Académie croient rendre service au Public en l'insérant dans ce Recueil. Comme il a été retiré du Concours, il ne leur appartient pas de lui assigner aucun rang.

fois, j'ai pensé qu'en faisant imprimer mon Mémoire, je pourrois faire plaisir & me rendre utile à ceux qui se proposent de courir la même carrière. Des circonstances particulières m'ayant mis à portée de faire plusieurs Observations, je les ai ajoutées en note, afin de ne point intervertir l'ordre de ce Mémoire, & de le faire paroître tel qu'il étoit lorsque je l'ai envoyé au Concours. Enfin, le jugement qu'en ont porté Messieurs les Commissaires de l'Académie, & l'approbation qu'elle a bien voulu y donner, me font espérer que le Public le recevra favorablement.

Ce Mémoire est divisé en trois parties; dans la première, je considère le Salpêtre comme un sel neutre, composé d'un acide particulier, qu'on nomme acide nitreux, combiné avec l'alkali végétal: mais je suis fort éloigné de penser que cet acide soit dû à la transformation de l'acide vitriolique, & à son passage à l'état d'acide nitreux; le grand nombre d'expériences que j'ai faites sur ce sujet, m'autorise à penser que cet acide est particulier dans son espèce, & qu'aucun des acides connus ne contribue en rien à sa formation. Je me suis étendu aussi beaucoup sur l'état de la putréfaction, & je crois être le premier qui aie avancé qu'il falloit qu'elle fût complète, que les terres salpêtrées fussent exemptes de toute odeur, & qu'elles fournissent d'autant moins de Salpêtre, que la putréfaction n'étoit pas à son dernier période. Je n'ai point négligé de m'assurer, si le libre concours de l'air étoit d'une nécessité absolue au développement du Salpêtre; on fait combien les sentimens sont encore partagés sur cette question; mais je crois pouvoir avancer, d'après mes propres expériences, & celles de M. le Duc de la Rochefoucault, que l'on retire d'autant moins de Salpêtre des terres, qu'elles ont été moins de temps exposées à l'air.

Je me suis attaché dans la seconde partie, à déterminer quelles étoient les terres qui pouvoient convenir le mieux à fixer le Salpêtre; j'ai fait voir que les terres calcaires étoient les seules qui eussent cet avantage, & je crois avoir démontré que pour qu'elles pussent être propres à cet effet, il falloit

qu'elles fussent pourvues de leur air fixe; parce que la chaux vive a la propriété de décomposer tous les sels : c'est ce qui m'a donné lieu de conjecturer que l'air fixe pouvoit bien être un des principes constitutans de l'acide nitreux. Je prie mes Lecteurs de ne point me condamner avant de m'avoir lu; car je préviens que je ne tiens point à cette théorie, & que je ne l'ai avancée qu'avec beaucoup de réserve, & parce qu'elle m'a paru fondée sur quelques probabilités.

Dans la troisième partie, j'indique la préparation des terres; & je donne divers procédés pour parvenir à former à peu de frais du Salpêtre. Je m'attends bien qu'ils ne seront point approuvés de tout le monde; mais je pense que dans une matière aussi importante, on ne sauroit trop indiquer de moyens; car il me paroîtroit fort difficile d'en fixer un qui fût praticable par-tout : il faudroit pour cela que toutes les Provinces du Royaume se ressemblassent par leur sol & leur situation.

Je n'ai aucune prétention en publiant ce Mémoire : mon seul but est de tâcher de me rendre utile; & je me croirai trop heureux, si mon travail peut être de quelque secours.



I N T R O D U C T I O N .

DEPUIS plusieurs années, la plupart des Académies de l'Europe, toujours accoutumées à diriger leurs travaux sur des objets utiles, se sont occupées des moyens d'étendre & de multiplier dans leur pays la production du Salpêtre. Leur principal but étoit non seulement d'augmenter les revenus du Souverain, mais même de délivrer les Particuliers de la gêne & de l'assujettissement qu'entraîne après elle la fouille des terres propres à produire ce sel. Les Savans de toutes les Nations ont été invités à porter leurs vûes sur cet objet important, & à contribuer, par leurs recherches, au bien de l'humanité. Déjà dans plusieurs Etats de l'Europe, des nitrières artificielles ont été construites; des réglemens sages ont été faits; l'émulation & l'encouragement ont été excités de toute part, & les peuples de ces contrées commencent enfin à ressentir les bons effets de ces établissemens, & recueillent avec profit les fruits de leurs peines.

Puisse ma Patrie jouir bientôt d'un pareil avantage, & profiter des vûes bienfaisantes & vraiment patriotiques d'un Ministre sage & éclairé (*), qui, toujours occupé du bonheur public, a mis à même l'Académie Royale des Sciences de concourir à ses vûes, en lui donnant une somme pour proposer des prix extraordinaires à ceux qui auront le mieux rempli la question suivante : *Déterminer les moyens les plus prompts & les plus économiques de procurer en France une production de Salpêtre plus abondante que celle qu'on obtient présentement, & sur-tout qui puisse dispenser des recherches que les Salpêtriers ont le droit de faire dans les maisons des Particuliers.*

Cette question que propose aujourd'hui l'Académie, se trouve déjà en partie résolue en plusieurs Royaumes. La Suède,

(*) M. Turgot, Contrôleur Général des Finances.

la Prusse, une grande partie de l'Allemagne, l'Isle de Malte; plusieurs Cantons de la Suisse, l'Amérique même, récoltent déjà, par cette voie, du Salpêtre en assez grande quantité pour fournir à leur consommation, & pour cesser en quelque sorte de devenir tributaires des Nations étrangères. En considérant donc ces différens établissemens, on peut en inférer que le Salpêtre se trouve généralement répandu dans tous les pays; que la France, aussi bien située que les autres Royaumes, peut se flatter du même succès, & qu'enfin le moyen de se procurer du Salpêtre en plus grande quantité ne dépend que du choix des matériaux, de la disposition, de l'arrangement & des mélanges convenables des terres propres à produire ce sel. Voilà à quoi se borne tout ce travail.

Mais cette question, très-intéressante par elle-même, exige pour la traiter, qu'on entre dans des détails très-étendus : j'exposerai le plus succinctement qu'il me sera possible, mes idées & mes vûes sur cette matière. Je ne tirerai de conséquences que celles qui ressortiront des expériences, & si j'avance quelques théories, je préviens que je ne les donne que comme des conjectures, qui cependant auront, ce me semble, quelques degrés de vraisemblance.

Pour éviter la confusion, & mettre plus d'ordre à ce Mémoire, je le diviserai en trois Parties : dans la première Partie, je traiterai de l'acide nitreux (*); j'exposerai les divers sentimens des Auteurs qui en ont parlé, & je discuterai leurs opinions : dans la seconde, je parlerai de la formation du Salpêtre, & des moyens que l'on doit employer pour en obtenir : dans la troisième, je donnerai des procédés simples pour augmenter en France la production de ce sel, sans avoir recours au creusement des caves, & en délivrant les Particuliers de la gêne & de l'assujettissement auxquels ils sont exposés par les fouilles que les Salpêtriers ont droit de faire chez eux.

(*) Ou acide constituant du Salpêtre. Le Salpêtre ou nitre est un sel neutre composé d'un acide particulier, nommé acide nitreux, combiné jusqu'au point de saturation avec l'alkali fixe végétal.

PREMIÈRE PARTIE.

Sur l'Acide nitreux.

POUR pouvoir donner de l'acide nitreux des idées justes, une définition exacte, & pour pouvoir établir quelque chose de certain sur la nature de cet acide, il faudroit que l'on connût ses principes constituans, & les moyens que la Nature emploie pour le former. Mais jusqu'ici on n'a encore rien obtenu de satisfaisant sur cette matière, & toutes les recherches des Chimistes se sont bornées à faire connoître seulement ses propriétés. On ne peut donc le regarder que comme un corps simple, un mixte vraisemblablement du second ordre, dont l'analyse exacte a échappé à la sagacité des Chimistes les plus éclairés. Aussi ce défaut de connoissance sur cet acide a-t-il fait naître beaucoup de sentimens divers sur sa nature & sa formation.

La plupart des anciens Chimistes pensoient que l'air de l'atmosphère étoit le principal magasin où se formoit l'acide nitreux; ils croyoient que cet acide, ainsi formé dans l'air, se dépositoit dans les terres calcaires. Quoique cette opinion ne soit pas absolument dénuée de vraisemblance, puisque l'air, comme j'aurai occasion de le faire voir par la suite, est un des principes essentiels & constituans de l'acide nitreux; cependant ce sentiment a essuyé avec raison des contradictions bien capables de le combattre. Léméry le fils, de l'Académie Royale des Sciences, dans deux Mémoires qu'il a donnés sur cet objet, & qui se trouvent insérés dans le volume de cette Académie pour l'année 1717, a prouvé d'une manière claire & satisfaisante, que des terres, de quelque nature qu'elles fussent, ne se salpêtroient pas de même à l'air lorsqu'elles étoient isolées, & qu'elles ne contenoient aucune substance en putréfaction. Cependant, si l'on interprète avec un peu moins de rigueur le sentiment des Anciens, on verra que ce n'est pas
sans

sans fondement qu'ils avoient établi leur système; on verra, dis-je, qu'ils n'attribuoient pas totalement à l'air la formation de l'acide nitreux, puisqu'ils employoient déjà pour en obtenir des matières en putréfaction. Si d'une part ils ont voulu donner un peu trop d'extension à leurs sentimens, & trop le généraliser; d'un autre côté aussi, ils ont trouvé dans leurs contradicteurs un peu trop d'acharnement à les combattre; & on sera autorisé à leur rendre plus de justice, si l'on considère que les matières en putréfaction, sans le concours de l'air, ne fournissent pas de nitre. Je fais qu'on m'objectera que la plupart des substances végétales fournissent du nitre de cette manière; je répondrai à cela, que ce nitre étoit tout formé dans les plantes, & que celui que l'on en retire n'est point le produit d'une nouvelle combinaison, comme j'ai eu occasion de m'en assurer plusieurs fois.

Lémery, après avoir combattu le sentiment des anciens Chimistes, a cru devoir adopter une autre opinion pour rendre raison de la formation du Salpêtre; il prétend que ce sel est un produit de la végétation; qu'il se forme habituellement dans les plantes vivantes, d'où il passe ensuite dans les animaux. Mais cette assertion de Lémery entraîne après elle bien des objections. Si le nitre est un produit de la végétation, pourquoi toutes les plantes n'en contiennent-elles pas? Et pourquoi avance-t-il lui-même dans son Mémoire, que la bourrache, le pourpier & plusieurs autres espèces de plantes nitreuses, cultivées dans des terres exemptes du mélange de plantes pourries, ne lui ont donné par l'examen aucun indice de nitre, mais toujours de l'acide vitriolique? Ce sentiment, comme l'on voit, n'est pas à l'abri des contradictions; car si le nitre étoit un produit de la végétation, il devoit se trouver également dans toutes les plantes, ce qui n'arrive point; & on peut avancer avec plus de raison sans doute que Lémery, que le nitre qu'on retire des plantes n'y est qu'accidentellement (*); que ce même nitre existoit tout formé dans la terre;

(*) Il y a déjà bien des années que j'ai pu me convaincre de la vérité que je viens d'avancer; mon objet, en faisant ces expériences, ne se bornoit point

qu'étant dissous par l'humidité, il s'est trouvé dans un état de division assez grand pour être entraîné par les suc nourriciers de la plante. On pourroit encore avancer que la plupart des végétaux ne contiennent pas de nitre tout formé, & que celui qui résulte de leurs mélanges avec la terre calcaire ou le gypse, n'est dû qu'à une nouvelle combinaison & à un nouvel arrangement des principes qui le constituent.

La terre animale, selon lui, peut encore être regardée comme une terre nitreuse; j'ai eu occasion de vérifier ce fait depuis plus de huit ans. On avoit mis dans un pot de terre vernissée des matières animales, on avoit enterré ce pot afin d'ôter à cette matière toute communication avec l'air extérieur: on avoit en vue d'autres recherches que celles qui intéressent la matière que je traite; mais la circonstance m'a déterminé à employer cette terre pour cette expérience. J'ai délayé dans de l'eau froide cette terre, qui par ce laps de temps avoit perdu toute sa mauvaise odeur, signe certain que la putré-

seulement au Salpêtre, car mon but principal étoit d'examiner si différens sels, mêlés avec de la terre, passeroient dans le végétal sans altération: je ne rapporterai ici que celle qui a trait au Salpêtre, me réservant de reprendre ce travail, & de le donner dans son temps à l'Académie. Voici donc comment je m'y pris: je mis dans deux caisses de la terre de jardin, que j'avois bien lavée auparavant pour ôter tout le sel qu'elle pouvoit contenir; j'ajoutai dans une de ces caisses deux onces de Salpêtre, que je mêlai exactement avec la terre, & dans l'autre je ne fis aucune addition, car elle devoit me servir d'objet de comparaison; je semai dans ces deux caisses de la laitue; celle où étoit le Salpêtre me parut lever un peu plus promptement que l'autre. Je cultivai cette plante avec soin, & je l'arrosai aussi souvent que la sécheresse de la terre l'exigeoit. Enfin, lorsqu'elle fut parvenue à sa parfaite maturité, je la cueillis & la fis dessécher promptement au soleil. La première, où étoit le Salpêtre, me laissa entrevoir à la loupe quelques petits cristaux, au lieu que l'autre ne m'en donna aucun indice. Cette première plante brûlée fusa beaucoup sur les charbons ardents; l'autre au contraire brûla tranquillement, & ne laissa paroître aucun vestige du Salpêtre. Je sens bien que pour donner plus de poids à cette expérience, il eût fallu la répéter plus en grand; mais il me semble cependant que quelque foible & légère qu'elle puisse être, on peut en inférer que le Salpêtre ne s'est point formé dans la plante, & qu'il a passé dans le végétal sans souffrir d'altération.

Ce qui se passe dans plusieurs pays, & notamment à l'Isle de Ré, vient à l'appui de ce que j'ai avancé. Les Habitans de cette Isle manquant de fumier pour engraisser leur terre, se servent à cet usage de varech ou d'autres plantes de cette nature qu'ils trouvent sur les bords de la mer. Les plantes qu'ils cultivent ainsi sont salées, de sorte que le pain, le vin & les légumes participent des différens sels contenus dans les plantes qui servent d'engrais.

faction étoit achevée ; la liqueur est passée claire , mais d'une couleur jaune ; soumise à l'évaporation , elle ne m'a donné aucun indice de l'existence du Salpêtre. Cette expérience est concluante , puisqu'elle démontre que la terre végétale & animale ne fournissent point de Salpêtre sans le concours des substances qui lui sont propres.

Stahl, en suivant le sentiment de Becker sur l'existence d'un seul acide primitif, qu'il regardoit comme le principe & l'origine des autres acides (savoir, l'acide vitriolique), a avancé que l'acide nitreux n'étoit autre chose que ce même acide vitriolique, mais modifié par le mouvement de la fermentation putride avec une certaine quantité de phlogistique. Il fondeoit son opinion sur ce que l'acide nitreux se forme particulièrement & en plus grande quantité, dans des terres vitrioliques & abreuvées de phlogistiques, que dans d'autres espèces de terres ; de là il conclut que l'acide vitriolique se convertit en acide nitreux. La plupart des Chimistes modernes, soit par respect pour Stahl, soit qu'ils soient frappés de la solidité de son raisonnement, ont suivi sa doctrine ; mais l'expérience ne doit pas plier sous le joug de l'autorité, & avec de pareilles armes je me propose de la combattre.

La présence du sel marin, par-tout où se trouve du nitre, fit penser à Glauber que ce sel étoit susceptible de se convertir en Salpêtre. Cet Auteur étoit au moins aussi fondé à le croire que le sont les Sectateurs de Stahl. De part & d'autre les raisonnemens qu'on peut faire sur cet objet paroissent aussi solides les uns que les autres ; car on peut avancer que si la sélénite étoit aussi soluble dans l'eau que le sel marin, on en trouveroit autant de mêlé avec le Salpêtre, que l'on trouve de ce dernier sel. Ce sentiment de Glauber n'a pas laissé d'entraîner après lui beaucoup de partisans : plusieurs demi-Savans, flattés sans doute par l'espoir du gain, ont entrepris, sur une simple spéculation, ce genre de travail ; des Sociétés se sont formées ; des établissemens considérables ont été faits, & le succès n'ayant pas répondu à leur attente, ils ont été les victimes de leur impéritie & de leur ignorance.

Après ce court exposé de différens sentimens des Chimistes sur la nature de l'acide nitreux , j'ai cru qu'il étoit essentiel de terminer , par des expériences variées & multipliées , auxquels de ces sentimens on devoit donner la préférence. Celui de Stahl , comme je l'ai déjà avancé , paroît avoir eu le plus de Sectateurs. Le Docteur Pietch , dans sa Dissertation sur la nature & la formation du Salpêtre (Ouvrage qui a été couronné par l'Académie de Prusse) a principalement calqué ses principes sur la doctrine de Stahl , en établissant comme lui la transmutation de l'acide vitriolique en acide nitreux : il apporte en preuve de son sentiment , une expérience déjà connue ; il dit qu'en saturant une terre calcaire avec l'acide vitriolique , & qu'en exposant ce mélange dans des endroits où il y a des exhalaisons urineuses , ou mieux encore en l'humectant d'urine & le laissant évaporer à l'air , on obtient du nitre de ce mélange , traité par la lixiviation , selon l'art ; d'où il conclut que dans cette circonstance l'acide vitriolique , par le concours de la matière phlogistique de l'urine , s'est converti en Salpêtre. Je pourrois rapporter un plus grand nombre de faits à peu près analogues , contenus dans cette Dissertation ; mais comme cet Ouvrage est imprimé , & qu'il se trouve aujourd'hui entre les mains des Chimistes , je crois devoir m'en tenir là , afin d'éviter des longueurs & des redites inutiles.

Cette expérience , qui étoit la Dissertation du Docteur Pietch , & qui lui sert de base , étoit trop importante pour que je ne la répétasse point ; je saturai , ainsi que le demande l'Auteur , de la craie avec de l'acide vitriolique : j'aurois pu prendre du gypse , qui auroit été la même chose , mais je ne voulus avoir aucun reproche à me faire ; j'humectai ce mélange avec de l'urine , & j'eus soin d'en ajouter de temps en temps , lorsque je m'apercevois qu'elle étoit évaporée , & que la masse qui restoit étoit très-sèche. Après six mois de digestion , je lessivai ce mélange dans une suffisante quantité d'eau ; j'obtins à la vérité par l'évaporation de la liqueur un peu de nitre , mais non point en assez grande quantité pour

que je pusse conclure que celui que j'avois obtenu, étoit dû à la modification de l'acide vitriolique, & à son passage à l'état d'acide nitreux; d'ailleurs la sélénite me parut n'avoir souffert aucune altération; je retirai, extraction faite des sels contenus dans l'urine, presque poids pour poids la quantité de gypse que j'avois employé, ce qui me prouva que la sélénite, dans ce cas, n'avoit point contribué à la formation de l'acide nitreux.

Mais pour mieux établir mon opinion, je résolus de faire les expériences suivantes; je fis un mélange de douze livres de craie, de deux livres de sel de Glauber, que j'humectai avec de l'urine; j'eus soin d'en ajouter de temps en temps, afin de l'entretenir toujours humide. Je ferai observer que cette expérience a été commencée le 10 Juin 1775, & que je ne l'ai examinée que six mois après. Pendant que d'un côté je procédois à cette expérience, d'un autre j'en projetois plusieurs; je fis divers mélanges; le premier fut composé de deux livres de tartre vitriolé, de douze livres de craie, de quatre livres de viande; le second, de huit onces de sel ammoniacal vitriolique, de six livres de chaux éteinte, & de six livres de crotin de cheval; le troisième étoit un mélange seul de crotin de cheval & de craie; & enfin le quatrième étoit fait avec de l'argile & du fumier de cheval bien pourri, & propre à faire le terreau des jardins. Tous ces mélanges ont été humectés avec de l'eau, à l'exception du premier qui l'étoit avec de l'urine: ils étoient tous numérotés selon l'ordre que je viens d'indiquer, & j'y compris même le premier mélange que je viens d'énoncer. Il est inutile de dire que ces mélanges, pendant la chaleur de l'été, ont laissé exhaler une odeur très-fétide & très-désagréable, & qu'après six mois, toute cette odeur de certains mélanges n'étoit point encore entièrement passée. Tous ces vaisseaux étoient placés dans une espèce de hangar, à quelque distance les uns des autres, à l'abri de la pluie, mais où l'air pouvoit circuler facilement; j'avois soin de remuer de temps en temps ces terres, afin de renouveler les surfaces & de hâter la putréfaction. Le temps étant expiré, je les soumis à l'examen; le premier

numéro, qui étoit composé de sel de Glauber & de craie, humecté avec de l'urine, lessivé & traité comme les terres à Salpêtre, m'a fourni, par l'évaporation, une petite quantité de nitre; mais j'ai retiré une bonne partie du sel de Glauber, que j'avois employé, mêlé avec du sel marin; il s'étoit aussi formé de la sélénite provenant de la décomposition du sel de Glauber, & de l'action de l'acide vitriolique de ce sel sur la terre calcaire. Je me propose de démontrer dans une autre Dissertation (*), que l'acide vitriolique contracte avec les terres calcaires, une adhérence plus forte qu'avec les substances alkalis, puisqu'il quitte, comme je viens de le faire voir, l'alkali avec lequel il est uni, pour se combiner avec une substance terreuse; & c'est relativement à cette double décomposition, qu'on ne trouve jamais ni sel de Glauber ni tartre vitriolé dans les travaux du Salpêtre (**).

Le second mélange, traité comme le premier, me fournit une liqueur d'une couleur jaune & même d'une odeur encore très-désagréable : soumise à l'évaporation, je retirai une grande partie de mon tartre vitriolé, de la sélénite, un peu de sel marin; mais il n'y eut pas de nitre. Je présurai que, si dans cette circonstance je n'avois pu obtenir du nitre de ce mélange, cela ne pouvoit dépendre que de ce que la putréfaction n'étoit pas encore achevée entièrement; & j'ai eu lieu de m'en convaincre, puisque six mois après je retirai du nitre de ce même mélange, ce que je n'avois pu faire auparavant, ce qui prouve que le terme complet de la putréfaction est très-essentiel pour la production du Salpêtre; aussi l'usage & l'habitude confir-

(*) Volume de l'Académie des Sciences, année 1778.

(**) Comme dès l'année 1774, j'avois lu à l'Académie un Mémoire sur la décomposition des sels neutres alkalis par l'acide marin, auquel j'avois annoncé une suite sur les sels à base terreuse, j'ai cru, dans la crainte de me faire connoître, ne pas devoir entrer dans un plus grand détail sur la décomposition que les eaux mères du Salpêtre opèrent sur le sel de Glauber & le tartre vitriolé. Le peu que j'en ai dit a suffi pour mettre sur la voie d'autres Chimistes, pour éclairer les Salpêtriers sur la nature & l'emploi des cendres, & pour les mettre à portée de tirer parti des eaux mères, dont la plus grande partie étoit jetée & regardée comme inutile.

ment cette opinion , puisque les terres des nitrières artificielles lessivées , la première année , fournissent moins de nitre que les années subséquentes.

Le troisième mélange avec le sel ammoniacal vitriolique , laissa dégager beaucoup d'alkali volatil ; je ne retirai plus de la lixiviation de cette terre , que du gypse en très-grande quantité , du sel marin ; mais il y avoit aussi un peu plus de nitre que dans les expériences précédentes , & presque tout ce nitre étoit à base d'alkali fixe.

Le quatrième mélange , lessivé de même , me fournit du nitre en plus grande quantité que les autres. Je ne doute point que ce mélange ne soit préférable aux précédens , si au lieu de craie on y ajoutoit de la chaux éteinte , & qu'on laissât cette matière exposée plus long-temps à l'air avant de la traiter ; car , je le répète , la putréfaction complète est absolument essentielle à la formation du nitre , & c'est une considération qui doit entrer pour beaucoup dans les établissemens des nitrières artificielles : je n'avois point employé , comme l'on voit , d'acide vitriolique dans ce mélange , & je n'ai pas laissé cependant d'en retirer plus de nitre que des autres.

Le cinquième mélange m'a aussi fourni un peu de nitre comme les précédens ; mais la lixiviation en est plus difficile , la compacité de l'argile n'étoit pas entièrement détruite ; aussi la liqueur a-t-elle resté beaucoup de temps à filtrer , & même je n'ai pu éviter la perte d'une assez bonne quantité qui a été retenue.

J'aurois pu m'en tenir à ces premières expériences , & décider affirmativement que l'acide vitriolique n'entre pour rien dans la formation du Salpêtre , si je n'avois eu en vue d'établir , d'une manière encore plus exacte , mon opinion sur cette matière. Aussi , à peine eus-je fini ces expériences , que je m'occupai à en faire de nouvelles ; je jetai les yeux sur les combinaisons de l'acide vitriolique avec les substances métalliques , persuadé que cet acide se trouvant ainsi combiné avec des substances aussi abondantes en phlogistique , donneroit

encore plus de prise sur lui, & pourroit fournir, par son union avec la matière phlogistique qui s'émane des corps putréfiés, quelques résultats différens des expériences précédentes.

Je fis deux mélanges ; le premier étoit composé de deux livres de vitriol de Mars, douze livres de craie ; le second de deux livres du même vitriol, de huit livres de chaux éteinte, & quatre livres de crotin de cheval. Le défaut de temps m'empêcha de faire une nombreuse suite d'expériences que j'avois projetées ; mon intention étoit de répéter les mêmes opérations avec tous les vitriols métalliques, afin de m'assurer si je n'obtiendrois pas des résultats différens. Le premier fut humecté avec de l'urine, & le second avec de l'eau seulement. J'observai toutes les particularités, comme je l'avois fait pour les expériences que je viens de décrire ; ces deux mélanges, traités comme les précédens, me fournirent du nitre, mais le second un peu plus que le premier. Le vitriol de Mars, dans ces deux expériences, fut décomposé entièrement, & je trouvai aussi dans les différentes évaporations beaucoup de sélénite.

D'après cet exposé, on peut présumer que l'acide vitriolique n'entre pour rien dans la formation de l'acide nitreux, puisque dans toutes les expériences que je viens de rapporter, la petite quantité de nitre que j'ai obtenue n'est pas assez considérable pour me convaincre qu'il doit être attribué à la conversion de l'acide vitriolique en acide nitreux, & puisqu'il est possible d'ailleurs de retirer du nitre de différens mélanges de terre qui ne contiennent point cet acide.

Comme j'ai été à portée très-souvent de suivre les Salpêtriers dans leurs opérations, j'ai eu occasion de voir qu'ils exposoient leurs terres à l'air, avant de les traiter, pour en retirer le Salpêtre ; que plus ils étendoient ces terres & renouveloient leurs surfaces, & plus aussi ils obtenoient de ce sel : j'ai cru aussi m'apercevoir que leur principal but dans cette manipulation, tendoit principalement à faciliter le développement du gaz putride, qui, selon eux, est très-essentiel à la formation du Salpêtre. Cette idée, toute chimérique qu'elle soit,

ne m'a pas paru dénuée de fondement, lorsque je considérai que tous les jours cette manœuvre étoit mise en usage avec succès dans toutes les nitrières artificielles; & il est visible qu'en pareil cas on ne peut aller contre l'expérience, puisqu'on fait que les terres de même nature, qui auront été remuées & agitées, fourniront plus de nitre que d'autres que l'on aura laissées en repos.

Sans cependant absolument adopter ce système, je résolus de faire quelques expériences sur ce sujet, afin d'examiner l'action du gaz putride sur les sels à base vitriolique : je me servis pour cet effet d'un appareil très-simple, décrit par le célèbre Priestley.

Je pris quatre bouteilles cylindriques de verre blanc de dix pouces de hauteur sur deux pouces & demi de diamètre; je mis dans chacune de ces bouteilles deux livres de viande, dont j'avois fait ôter toute la graisse; j'avois ajusté à l'orifice de chacune de ces bouteilles, des bouchons de liège, que je lutai avec de la cire molle, & qui étoient percés au milieu. J'introduisis dans chacun de ces bouchons un tuyau de verre de communication, qui étoit fait à peu près comme une S. D'un autre côté, je fis dissoudre séparément dans de l'eau distillée; savoir, pour la première expérience, deux onces de sel de Glauber; pour la seconde, deux onces de tartre vitriolé; pour la troisième, une once d'alkali volatil concret; & pour la quatrième, une once de sel ammoniacal vitriolique. Toutes ces liqueurs furent mises dans des vaisseaux de verres cylindriques, absolument semblables aux récipiens de la machine pneumatique. Chacun de ces vaisseaux étant rempli de la liqueur qui lui convenoit, entroit dans des sceaux de verre qui étoient également pleins de la même dissolution. Les choses étant ainsi disposées, je plaçai sous chacun de ces cylindres le tuyau de communication dont je viens de parler. Comme le temps où je fis ces expériences étoit fort chaud, la putréfaction ne tarda pas à se faire; il se dégagait pour lors beaucoup d'air, qui, en passant au travers de la liqueur, en déplaçoit une

quantité proportionnelle à son volume. Lorsque la liqueur contenue dans ces récipients fut presque toute déplacée, j'agitai ces cylindres dans leurs sceaux, afin de redissoudre cet air & de le mêler avec l'eau, ce qui se fit assez facilement ; je continuai cette expérience pendant quatre mois avec la même attention, ayant soin d'ajouter de l'eau dans les sceaux lorsqu'elle s'évaporait ; je n'aperçus pendant tout ce temps aucun changement à toutes ces liqueurs ; elles étoient restées claires & aussi limpides qu'auparavant ; je les fis pour lors évaporer dans des capsules de verre au bain de sable ; les sels que j'obtins me parurent n'avoir souffert que quelques légères altérations. Le N.^o 1^{er}, où étoit le sel de Glauber, cristallisa plus difficilement : il étoit enveloppé d'une portion de matière grasse qui avoit un peu coloré les cristaux ; mais la calcination la détruisit, & je parvins à avoir ce sel très-pur. Le N.^o 2, où étoit le tartre vitriolé, ne cristallisa pas si bien ; les cristaux de ce sel étoient aussi un peu différens ; ils avoient plus de faveur, & approchoient assez de la nature du sel sulfureux de Stahl. Une légère calcination détruisit également cette matière grasse comme au sel de Glauber, & je parvins à avoir ce sel dans le même état où il étoit auparavant. Le N.^o 3, où étoit l'alkali volatil, s'étoit dissipé presque entièrement pendant le temps qu'avoit duré cette expérience. Il se précipita pendant l'évaporation un peu de terre, & il se dégasea sur la fin une forte odeur d'alkali volatil. Le sel ammoniacal vitriolique dans l'expérience, N.^o 4, parut n'avoir pas été altéré ; car je le retrouvai tout entier, tel que je l'avois employé. Il est inutile de dire que dans toutes les évaporations il se dégase des vapeurs putrides très-désagréables, & que l'on doit éviter ; aussi, pour obvier à tous ces inconvéniens, je les ai toujours fait évaporer en plein air. J'aurois pu suivre plus loin ces expériences, & les étendre sur un plus grand nombre de sels ; mais je n'ai point voulu sortir des bornes que je me suis prescrites, en traitant de choses étrangères à ce Mémoire, me réservant d'ailleurs de faire un travail particulier sur cet

objet, dans lequel j'examinerai l'action de ces gaz putrides sur tous les sels, soit terreux, soit métalliques (*).

Si ces gaz putrides, comme j'ai lieu de le penser, & comme l'expérience le prouve, contribuent à la formation du Salpêtre, on doit voir, par les expériences que je viens de mettre sous les yeux de cette illustre Académie, que la route que j'ai suivie pouvoit me conduire à quelques nouvelles découvertes; que mon principal objet, en employant ces sels vitrioliques, étoit de m'assurer, si par ce moyen je pourrois former du nitre avec ces sels, afin de fixer mes doutes; mais mes espérances se sont évanouies, lorsque j'ai vu que les petites altérations apparentes occasionnées à ces sels ne changeoient point leur nature. Je prévois toutes les objections que l'on peut me faire sur ce nouveau genre d'expériences; je sens bien qu'il auroit fallu, pour rendre cette démonstration plus complete, avoir pu parvenir à faire du nitre avec ce gaz putride & des matières quelconques; mais c'est ce que je n'ai point essayé, par le peu de temps qui m'étoit prescrit. Au reste, on ne peut disconvenir que les matières en putréfaction, soit tirées du règne végétal ou animal, ne soient très-essentiellés à la formation de l'acide nitreux, puisque sans elle on n'obtient point de nitre; on ne peut pas en dire autant de l'acide vitriolique, sa présence n'y est pas aussi utile, puisqu'il se forme également du nitre avec des terres calcaires pures & des matières putrides, sans le concours de cet acide.

J'ai déjà avancé dans le commencement de cette Dissertation, que Glauber étoit aussi fondé de son côté que Stahl

(*) Depuis la publication de ce Mémoire, j'ai cru ne devoir point perdre cet objet de vue, & suivre le plan d'expérience que j'avois projeté.

J'ai pris de la craie bien pure, de la terre magnésienne & de la pierre à plâtre calcinée & non calcinée. J'ai exposé ces terres chacune séparément & pendant près de six mois à la vapeur du gaz putride. Elles étoient placées dans une cloche de verre, de sorte que le gaz les traversoit à mesure qu'il se dégageoit des corps putréfiés. Lorsque j'ai cru qu'elles devoient en être suffisamment pénétrées, je les ai lessivées dans l'eau bouillante, & je puis assurer que ces terres ne contenoient pas de nitre. Ce qui me fait présumer que le gaz putride a besoin du concours de l'air extérieur, pour servir à la nitrification de ces terres.

& ses Sectateurs, de penser que l'acide marin fût susceptible de se transformer en acide nitreux ; sa présence dans le Salpêtre prouve au moins qu'il y a entre ces deux sels une sorte d'adhérence & d'analogie qui doit avoïsiner de très-près la décomposition. Cependant si on examine avec attention, & si l'on se dirige par l'expérience avant de prononcer, on verra qu'il en est de même de ce sel, comme de l'acide vitriolique ; on verra, dis-je, que, mêlé avec différentes matières terreuses & putrides, il n'augmente point le produit du Salpêtre, ainsi que je m'en suis convaincu par plusieurs expériences. Comme ce sel ne se décompse point par son mélange avec les terres, comme les sels à base d'acide vitriolique (*), on a l'avantage de le retirer plus facilement, & de s'assurer s'il peut être employé comme un moyen propre à augmenter la production du Salpêtre.

J'ai fait à peu près, sur le sel marin, autant d'expériences qu'avec les sels vitrioliques ; j'ai fait des mélanges de deux livres de sel marin, douze livres de craie, & de six livres de crotin de cheval ; d'autres de sel marin à base terreuse, avec la craie & le fumier ; d'autres de sel marin, avec le plâtre & l'urine, & d'autres enfin avec le sel marin & la viande : j'ai observé les mêmes précautions pour ces expériences, que pour celles que j'ai déjà décrites. J'ai humecté ces mélanges, lorsqu'ils commençoient à se dessécher, & je n'ai retiré, en les traitant de même, aucun indice de l'altération de l'acide marin. De la plupart de ces expériences, j'ai obtenu le sel marin tel que je l'avois employé, & dans d'autres un peu de sel qui avoit été décomposé. Tous ces mélanges m'ont fourni un peu de nitre, à l'exception du dernier qui ne m'en a point donné.

J'ai exposé également au gaz putride, du sel marin dissous dans de l'eau, du sel marin à base terreuse. Ces sels n'ont souffert aucune altération qui en dénaturât l'acide ; je me suis convaincu que celles qu'ils avoient reçues n'entroient point dans mon but, qui étoit de former l'acide nitreux.

(*) Vol. de l'Académie, année 1778.

Je pourrois rapporter encore un très-grand nombre d'expériences que j'ai faites sur cet objet ; mais comme elles ne m'ont rien fourni de particulier , je crois devoir les supprimer , dans la crainte que les détails n'en deviennent trop ennuyeux. Celles que je viens de rapporter sont , ce me semble , capables d'éclaircir un peu cette matière , puisqu'elles combattent l'opinion des Chimistes , qui admettent la transformation des acides vitrioliques & marins en acides nitreux. Mais cette hypothèse de la part des Chimistes , n'est établie que sur de simples conjectures. Ils se fondent sur ce que l'acide nitreux se forme plus particulièrement dans les endroits où il y a des terres vitrioliques , comme s'il ne se formoit pas également dans d'autres ; ils donnent pour preuve , que l'acide vitriolique est l'acide universel ; qu'un linge imbibé d'alkali fixe , exposé à l'air , se sature d'acide vitriolique (*). Donc , disent-ils , l'acide vitriolique est le seul acide ; donc il doit être la base formatrice des autres : comme si je disois , le fer se rencontre

(*) L'acide vitriolique ne se trouve pas plus répandu dans l'air que les autres acides : je crois être en droit de prouver que l'on est dans l'erreur , de penser qu'un linge imbibé d'alkali fixe , & exposé à l'air , se sature de cet acide. Depuis les expériences du célèbre Priestley , on sait que ces sels , par leur union avec l'air fixe , se cristallisent , & il paroît , ainsi qu'on le verra par les expériences suivantes , que c'est à cette substance que l'on doit attribuer la cause dont il s'agit.

J'ai exposé dans un endroit fort élevé en pleine campagne , un linge imbibé d'alkali fixe pur ; ce sel avoit été préparé par la détonation du nitre avec le charbon. Après huit jours d'exposition à l'air , je l'examinai ; je le trouvai entièrement recouvert d'une infinité de petits cristaux longuets ; ils étoient tous absolument semblables à ceux qui résultent de l'union de l'air fixe avec l'alkali. Je fus bientôt convaincu que je ne m'étois point trompé ; car ayant lessivé ce linge dans une quantité convenable d'eau distillée bouillante , & ayant fait évaporer la liqueur , je vis que le sel alkali n'avoit perdu aucune de ses propriétés ; il faisoit également effervescence avec les acides , & ne contenoit point de tartre vitriolé : je répétois cette expérience d'une autre manière. J'exposai à l'air une capsule de verre large & plate , sur la surface de laquelle j'avois étendu un peu du même alkali. Au bout de deux jours , je trouvai une partie de ce sel cristallisé autour des parois de la capsule , & je reconnus que ces cristaux étoient les mêmes que ceux de l'expérience précédente. Je suis fort éloigné de croire que cette expérience répétée indistinctement dans tous les pays , aura toujours le même succès ; je conçois qu'elle peut varier beaucoup , selon le sol & la situation du lieu où elle sera faite ; mais il est aisé de sentir que cette différence ne sera qu'accidentelle , puisqu'étant répétée en pleine campagne , éloignée du voisinage des volcans , elle donnera toujours les mêmes résultats.

ordinairement dans les pyrites cuivreuses ; donc il est la base du cuivre. Que penseroit-on d'un pareil raisonnement , & quelle confiance pourroit-on y donner ? Je serois cependant tout aussi autorisé à l'avancer que ces Chimistes , puisqu'il ne se trouve jamais de pyrite cuivreuse , sans qu'il y ait du fer. Mais pourquoi refuser plus long-temps à l'acide nitreux ce que l'on accorde si gratuitement à l'acide vitriolique ? pourquoi vouloir que l'acide nitreux soit un dérivé de cet acide , tandis que l'acide vitriolique auroit seul exclusivement le droit d'être universel ? Est-ce que la Nature manqueroit de moyens pour former l'acide nitreux ? Peut-être en est-elle plus avare ; mais si l'on ne trouve point des amas considérables de nitre , comme l'on en trouve de sel gemme & de vitriol , doit-on en conclure pour cela que cet acide soit le résultat de la modification de l'acide vitriolique ? Ne fait-on pas que lorsque l'acide vitriolique touche au phlogistique , il reçoit , à la vérité momentanément , un caractère particulier , mais qui ne le dénature point , puisqu'il est toujours de l'acide vitriolique ? Si l'on considère d'ailleurs les propriétés particulières des différens acides , leur manière d'être & d'agir sur les corps , n'est-on pas autorisé à penser que ce sont autant de composés particuliers qui diffèrent beaucoup par leurs principes constituans les uns des autres ? C'est-là le sentiment que j'adopte , & c'est celui qu'ont déjà adopté depuis long-temps avant moi plusieurs Chimistes célèbres. Je pense donc que les acides minéraux , quoiqu'ayant des propriétés qui les rapprochent les uns des autres , sont très-différens entre eux , & qu'il est aussi difficile de faire de l'acide nitreux avec de l'acide vitriolique , ou de l'acide marin , qu'il l'est de faire de l'or ou de l'argent avec du cuivre ou du fer : cela posé , l'acide nitreux ne doit-il pas être regardé comme un produit particulier , mais composé de principes très-simples ? L'air fixe n'entreroit-il pas lui-même dans la composition de cet acide ? Ne seroit-ce point une modification de cet être avec la matière phlogistique dans un état particulier , qui , comme l'on fait , est un des principes constituans des acides ? Il y auroit encore un très-grand nombre d'expériences à faire

sur cette matière , que le défaut de temps & des occupations d'une nature différente ne m'ont pas permis d'exécuter. Quoi qu'il en soit , je me propose de faire voir dans la seconde partie de ce Mémoire , que l'on ne retire du nitre en plus ou moins grande quantité que des substances qui contiennent plus ou moins d'air fixe ; & si les terres calcaires ont ce privilège sur toutes les autres , ce n'est relativement qu'à cette substance qu'elles contiennent très - abondamment. Le sentiment que j'adopte pour établir une théorie sur l'acide nitreux , a déjà , en quelque sorte , été avancé par un habile Chimiste , M. *Lavoisier* , de l'Académie Royale des Sciences. Quoique nos sentimens soient un peu différens l'un de l'autre , on verra cependant qu'ils ont ensemble beaucoup de rapport. Cet habile Chimiste , dans un Mémoire lu à l'Académie Royale des Sciences , & depuis imprimé dans un Recueil de Mémoires sur la fabrication & la formation du Salpêtre , rapporte que *l'acide nitreux n'est autre chose que de l'air nitreux combiné avec les six onzièmes de son volume de la portion la plus pure de l'air , & avec une quantité assez considérable d'eau*. M. Priestley pense également que *l'acide nitreux est formé par une décomposition réelle de l'air même : on peut voir ce qu'il en dit dans son second volume d'Expériences , page 74*. Mais pour que cette assertion sur l'acide nitreux puisse avoir le degré de précision qu'exige une bonne définition , il seroit essentiel que M. *Lavoisier* nous dît ce que c'est que l'air nitreux : il est vrai qu'à la page 616 de cette même Dissertation , M. *Lavoisier* ajoute , que l'air nitreux n'est autre chose que de l'acide nitreux dépouillé d'air & d'eau : mais comment concilier cette théorie sur la nature de l'acide nitreux avec les sentimens des plus célèbres Chimistes , qui tous admettent l'air , l'eau & le principe du feu , comme les principaux agens de la formation des substances salines ? Quand bien même nous supposerions que l'acide nitreux puisse , par quelque moyen particulier , acquérir un assez grand degré de concentration pour être concret , s'ensuivroit-il de là qu'il fût dépourvu d'air & d'eau ? Stahl n'a-t-il pas démontré d'une

manière très-exacte , que l'acide vitriolique dans le soufre , contenoit encore de l'eau ? Hales, dans sa Statique des végétaux , n'a-t-il pas fait voir également que l'air fait partie des sels , & qu'il y entre comme partie constituante ? Il est donc probable que s'il étoit possible d'enlever , par quelque moyen que ce fût , à l'acide nitreux son air ou son eau principe , il cesseroit dès-lors d'être acide nitreux , & perdrait entièrement , par cette séparation , son caractère particulier. Quoi qu'il en soit , d'après l'exposé que je viens de faire , on est autorisé à penser que M. Lavoisier regarde l'acide nitreux comme un produit particulier , & qu'il entre dans la composition de cet acide une quantité considérable d'air très-pur. Mais cet air pur que contient l'acide nitreux , & que l'on retire par l'analyse d'un grand nombre de substances où il se trouve , ne pourroit-il pas être regardé comme de l'air fixe rendu plus léger par son mélange avec le phlogistique ? M. Priestley le pense ainsi : il regarde l'air de l'atmosphère comme très-composé , & déjà chargé de beaucoup de phlogistique : il dit , à la page 118 de son second volume , qu'il faut laisser séjourner longtemps l'air déphlogistiqué dans l'eau , pour le purger d'air fixe ; ce qui paroît prouver que l'air déphlogistiqué n'en est jamais exempt. Plusieurs expériences m'autorisent encore à le penser. Nous sommes parvenus , M. de Laffone & moi , à dénaturer de l'air fixe tiré des terres calcaires , en le combinant avec le phlogistique , & à le rendre plus léger que l'air commun. Ce célèbre Chimiste a d'ailleurs démontré , dans une suite d'expériences qu'il a faites sur l'air , que celui qui se dégage de la calcination de l'étain , par l'acide nitreux , diffère beaucoup de celui que l'on retire de la dissolution de plusieurs autres métaux , par le même acide ; puisqu'au lieu de former de l'air nitreux , il étoit au contraire plus léger que l'air ordinaire ; légèreté qui n'a pu provenir sans doute , que du phlogistique que l'étain lui a fourni pendant sa calcination. M. Priestley , à la page 201 de son second volume , remarque qu'il a retiré , d'un mélange de cailloux & d'acide nitreux , de l'air fixe ; cet air sûrement n'a pas été produit par le caillou , puisque cet Au-

teur lui-même fait observer qu'ils n'en contiennent que très-peu ; ou même point. Il est donc vraisemblable que l'air fixe obtenu de ce mélange a été fourni par l'acide nitreux. Je sens bien que pour donner plus de solidité à ce raisonnement , il faudroit avoir formé de l'acide nitreux avec de l'air fixe & du phlogistique ; mais la Nature, mystérieuse & cachée , ne découvre que très-difficilement les moyens qu'elle emploie pour la formation & la composition des corps.

Fin de la première Partie.



S E C O N D E P A R T I E.

De la formation du Salpêtre , & des moyens que l'on doit employer pour en obtenir.

LE Salpêtre , comme je l'ai dit dans la première partie de ce Mémoire , ne se produit pas en aussi grande quantité que les autres sels ; la Nature , apparemment plus avare , n'en forme point de magasins , & il n'est pas d'exemple que l'on en ait trouvé des mines , comme l'on en trouve de sel gemme. Mais si la Nature forme ce sel en moindre quantité que les autres , il paroît aussi qu'elle est plus égale & plus uniforme dans ses productions : par-tout on peut faire du nitre , & par-tout on trouve les matériaux propres à le former ; au lieu qu'on ne trouve pas généralement par-tout des mines de sel gemme ou de vitriol. Quoique la Chimie ne soit encore guère avancée pour rendre raison de la formation des sels , elle a cependant acquis plus de connoissance sur les circonstances qui favorisent la formation de l'acide du Salpêtre , que sur celle des autres acides. On fait , par exemple , que les corps en putréfaction , de quelque règne que ce soit , soit du règne végétal ou animal , sont essentiels à la formation de l'acide nitreux : on fait encore que les pierres ou terres calcaires sont exclusivement les seules qui , par leurs mélanges avec les matières putréfiées , fournissent du nitre ; au lieu , qu'on ignore , ou du moins on ne fait que soupçonner quelles sont les substances qui concourent essentiellement à la formation de l'acide vitriolique ou de l'acide marin. Cela posé , il est donc important de déterminer quelles sont les circonstances les plus propres & les plus convenables pour favoriser la production du Salpêtre : un libre concours de l'air & un peu d'humidité sont , selon moi , les deux élémens qui contribuent le plus à sa formation ; les autres substances qui entrent encore dans sa composition , se trouvent dans les

mélanges, mais elles ne se dégagent pas sans la rencontre des principes que je viens d'indiquer. On fait que sans humidité il n'y a point de putréfaction; que les substances végétales ou animales, sèches & solides, restent toujours dans le même état, & que ce n'est qu'en les humectant qu'on peut les dénaturer, & les amener au terme convenable pour la formation du Salpêtre : aussi c'est pour cette raison que les Salpêtriers emploient toujours de préférence les terres des fouterrains qui sont à la proximité des étables ou des fosses d'aisance, parce qu'elles sont toujours abreuvées d'une humidité suffisante pour compléter la putréfaction, quoique l'on pût employer des terres d'endroits plus élevés, si (toutes choses égales d'ailleurs) on avoit fait des mélanges convenables, & si on avoit eu soin d'humecter ces terres; c'est ce qui se pratique journellement dans les nitrières artificielles, particulièrement en Allemagne, ainsi que l'a annoncé M. le Comte de Milly, habile Chimiste, dans sa description d'une nitrière artificielle, lue à l'Académie Royale des Sciences de Paris, & imprimée dans le Recueil des observations sur le Salpêtre, déjà cité.

Plusieurs Chimistes prétendent aussi que le libre accès de l'air n'est pas absolument essentiel à la formation du Salpêtre; ils donnent pour raison, que ce sel se forme dans les caves où l'air est stagnant, & ils partent de là pour se déclarer sur le peu d'importance dont il est dans cette occasion; d'autres, au contraire, pensent que le libre accès de l'air est absolument indispensable : ils distinguent même l'espèce d'air qui y contribue le plus, & ils avancent, non pas sans fondement, que toutes les fois que le vent du Nord souffle, ils retirent plus de nitre de leurs mélanges que par le vent du Sud, & qu'enfin il en résulte une différence très-considérable dans le produit des terres qui ont été exposées à l'air avec celles qui ne l'ont pas été. J'ai été à portée de vérifier ce fait, & de me convaincre de la bonté de cette opinion. J'ai construit une nitrière artificielle; une partie de cette nitrière étoit exposée à l'air; mais une autre partie étoit placée de manière que l'air

n'y circuloit que très-difficilement, & qu'il y étoit presque toujours stagnant : en examinant séparément ces deux terres, & qui étoient de même nature, je me suis aperçu d'une différence bien marquée dans leur produit. Celle exposée à l'air m'a fourni beaucoup plus de Salpêtre que celle où l'air ne circuloit pas, & j'ai eu aussi occasion de me convaincre que toutes les fois que le vent du Nord souffloit, j'obtenois du Salpêtre de houffage à la surface de la terre qui lui étoit exposée ; au lieu que l'autre, qui lui étoit contiguë, mais dont la communication étoit interrompue, ne m'en a jamais donné dans aucune circonstance (*). Mais comment expliquer cette différence ? Pourquoi n'obtient-on pas également du Salpêtre par le vent du Midi, si l'apparition du Salpêtre par le vent du Nord n'est occasionnée que par l'absorption de l'humidité ? Il me semble que celui du Midi, qui est aussi sec que celui du Nord, devrait produire le même effet. Je ne chercherai pas à rendre raison de tous ces phénomènes, ni à expliquer lequel de ces deux vents, ou de celui du Nord, ou de celui du Midi, contribue le plus à la formation de l'acide nitreux ; l'usage & l'habitude confirment d'ailleurs ce que je viens d'avancer. Les Chimistes qui ont été à portée de diriger des nitrières artificielles, ont depuis long-temps senti cette vérité ; ils ont toujours réservé des fenêtres au nord, afin de faciliter l'accès de cet air, au lieu que celles pratiquées à l'est & à l'ouest sont toujours fermées, & paroissent, selon eux, n'être d'aucune utilité. Ils ont même soin, lorsque ce n'est pas le vent du Nord qui souffle, de fermer toutes les communications.

(*) Une expérience d'un Amateur illustre & distingué (M. le Duc de la Rochefoucault) vient à l'appui de ce que j'ai avancé, & sert à confirmer de plus en plus mon opinion. Ce Savant, dans un Mémoire qu'il a bien voulu communiquer, il y a quelque temps, à l'Académie, a démontré que l'air contribuoit essentiellement à la formation du Salpêtre ; il a prouvé par des expériences bien faites, que de la craie, qui, seule & sans addition, donnoit du Salpêtre par la lixiviation lorsqu'elle étoit prise à la surface, n'en fournissoit plus lorsqu'on la prenoit à une certaine profondeur, & où l'air n'avoit pu circuler. Ces expériences réunies, prouvent donc d'une manière incontestable, que le libre accès de l'air est absolument essentiel à la formation de ce sel.

Les Salpêtriers , gens pour l'ordinaire peu instruits , occupés seulement à fouiller les terres & à les lessiver machinalement, ont appris par leur propre expérience, que les terres des caves ou autres souterrains qui étoient exposés au vent du Nord , fournissoient plus de nitre que les autres. On ne peut pas aller contre les faits , puisqu'ils paroissent si généralement établis. Je pourrois encore citer d'autres exemples, & fournir de nouvelles preuves sur la nécessité du libre concours de l'air pour la production du Salpêtre; mais comme les faits que je viens d'avancer se répètent journellement, & qu'ils sont confirmés par une suite d'observations constantes, je n'entrerai pas dans de plus grands détails. Je ferai cependant observer, que je suis très-éloigné de croire que l'air dépose l'acide nitreux sur ces terres; je pense au contraire que s'il en contient, ce n'est que par accident, & que si, par son libre accès dans les terres, il en augmente la production, cela ne doit provenir que de ce qu'en accélérant la putréfaction, il détermine le développement des miasmes putrides, qui sont, ce me semble, ceux qui contribuent le plus à la production du Salpêtre. Je suis d'autant plus convaincu de ce que j'avance, qu'en Suède, en Allemagne & en différens autres endroits où l'on a construit des nitrières artificielles, on s'est aperçu que l'on retiroit plus de nitre des terres qui avoient été remuées, & dont les surfaces avoient été renouvelées, que de celles qu'on avoit laissées en repos.

Il me reste actuellement à passer en revue les terres qui paroissent les plus propres à la production de ce sel. Plusieurs Chimistes ont décidé que le plâtre cuit, la chaux vive, le mortier de chaux, les terres calcaires de toute espèce étoient les seuls qui contribuoient le plus à la formation du Salpêtre; ils ont même regardé le plâtre comme le composé le plus propre à sa production. Mais de ce que le nitre se forme plus abondamment dans le plâtre, doit-on en conclure que l'acide vitriolique soit entré pour quelque chose dans la formation de ce sel? Ne fait-on pas aussi qu'il se forme abondamment dans les terres calcaires, & qu'on en retire tous les jours en grande

quantité des décombres des vieux édifices , quoiqu'il n'y ait point eu de plâtre employé ? Nous avons d'ailleurs en France des Provinces entières dans lesquelles on ne trouve pas de plâtre , & où cependant on ne laisse pas de recueillir du Salpêtre ; il est donc évident que le plâtre , comme plâtre , ne contribue point à la formation du nitre , & que c'est plutôt à la terre calcaire qu'il contient qu'on doit l'attribuer. On est encore fort incertain de l'état le plus propre & le plus convenable auquel on doit employer cette terre ; les uns prétendent que la chaux vive est préférable à la chaux éteinte ; je suis porté à croire cependant que si la chaux vive agissoit comme chaux vive , on n'obtiendrait point , par son mélange avec l'urine , de nitre , ainsi que beaucoup de Chimistes l'ont prétendu. J'ai répété cette expérience ; j'ai mis douze livres de chaux vive dans un vaisseau convenable que j'ai humecté avec de l'urine ; j'ai continué à en ajouter de nouvelle , lorsque je me suis aperçu que cette masse commençoit à se dessécher ; cette opération a été entretenue pendant six mois : il est inutile de dire que , pendant cet espace de temps , il s'est dégagé de ce mélange une odeur très-forte d'alkali volatil ; cependant , sur la fin du dernier mois , ayant laissé dessécher la matière , elle perdit entièrement sa mauvaise odeur , & en contracta une très-agréable qui approchoit beaucoup d'une plante qu'on nomme *Eliotrope*. Je lessivai cette matière ; je fis évaporer la liqueur , & je ne vis pas sans surprise , que non seulement ce mélange ne me donna point de nitre , mais j'observai aussi que tout le sel contenu dans l'urine , avoit été annihilé & détruit entièrement par la chaux ; je crus devoir rechercher la cause d'un pareil phénomène : je trouvai , dans M. Pott , une expérience qui me mit à portée de décider promptement cette question ; il rapporte , dans sa Dissertation sur le sel marin , une expérience de Mazotta , extraite de son *Triplici Philosophia* , où cet Auteur dit : *qu'en calcinant le sel marin à différentes reprises , avec une partie égale de chaux vive , ce sel est détruit complètement*. On trouve également , dans une Dissertation de With , Médecin Anglois , sur l'eau de chaux , traduite en François par M. Roux , que la chaux

a la propriété de détruire plusieurs mucilages ; & nous avons fait , M. de Laffonue & moi , un travail suivi sur cet objet , dans lequel nous nous proposons de démontrer que la chaux vive a non seulement la propriété de détruire le plus grand nombre des mucilages , mais aussi toutes les substances salines , de sorte qu'il n'en reste plus le moindre vestige. D'après cet exposé , il est visible que si , dans tous les mélanges où l'on fait entrer de la chaux vive , cette substance agissoit comme chaux , bien loin de favoriser la production du Salpêtre , elle y feroit absolument contraire ; mais il est probable qu'en recevant des différentes matières en putréfaction avec lesquelles elle est mêlée , l'air qu'elle a perdu par la calcination , elle est dans un état plus convenable à contribuer à la formation de ce sel ; je conçois aussi cependant que si , au lieu de craie , dans son état naturel , on l'emploie légèrement ouverte par le feu , on pourra retirer de son mélange avec les autres matières qui lui conviennent , plus de nitre , parce qu'ayant reçu de la part du feu un commencement d'altération , mais telle que son air fixe n'ait point été détruit , elle peut alors être dans un état plus favorable à devenir substance saline. Il résulte néanmoins de tout ce que je viens de dire , qu'autant de temps que cette terre n'aura pas récupéré son air fixe , elle ne pourra être propre à la formation du Salpêtre : on pourra m'objecter que l'on trouve dans les volumes de l'Académie Royale des Sciences , un Mémoire de Bolduc , dans lequel ce Chimiste annonce s'être servi avec succès de chaux vive , pour extraire le nitre de plusieurs plantes qu'il examinoit ; mais cette objection ne seroit pas fondée , si l'on fait attention que Bolduc n'a employé la chaux vive , dans cette circonstance , que comme un intermède capable de détruire le mucilage qui masquoit ce sel , & non point comme un moyen pour en faciliter la production. Son but étoit de prouver que les végétaux contenoient du nitre tout formé , & il n'a pas cherché à calculer si l'intermède qu'il avoit employé pour détruire le mucilage , n'avoit pas aussi emporté une portion de la substance saline. On voit donc que si la terre calcaire est essentielle à la formation du Salpêtre , il faut aussi qu'elle soit pourvue de

son air ; autrement , elle a la propriété de détruire tous les corps qu'elle touche.

D'après cet exposé , j'ai lieu de croire que l'air fixe est un des principes constituans de l'acide nitreux (*) ; mais par quelatus se combine-t-il ? quelle est la matière avec laquelle il s'unit ; & comment enfin se forme cet acide ? ce sont autant de questions qui sont très-difficiles à résoudre. Les acides paroissent être des substances très-simples , des composés du second ordre , dont la formation & l'origine ont échappé jusqu'ici à la perspicacité des Chimistes les plus exacts & les plus éclairés ; il est encore un très-grand nombre de mixtes de différente nature , sur l'origine desquels nous n'avons pas plus de connoissance que sur la formation des acides ; car qui pourroit nous dire de quoi sont composés les métaux , & qui pourroit nous donner les moyens de les réformer avec des substances différentes de celles dont ils sont composés , rendroit un très-grand service à la Chimie , & avanceroit beaucoup les progrès de cette science.

Le sentiment que j'adopte pour l'explication de l'acide

(*) Plusieurs Chimistes pensent aujourd'hui que l'air qui entre dans la composition de l'acide nitreux , est plutôt de l'air déphlogistiqué que de l'air fixe. Ils établissent leurs opinions d'après une découverte de M. Priestley , qui a effectivement démontré que le nitre exposé au feu dans des vaisseaux de verre ou de terre donnoit beaucoup d'air déphlogistiqué , toujours mêlé d'une petite quantité d'air fixe. De là ils concluent que cette espèce d'air entre essentiellement dans la formation du nitre. Mais qui pourra nous assurer que cet air entre dans cet état dans la formation de ce sel ? ne pourroit-il pas se faire que l'air fixe mêlé & saturé de gaz putride , ayant déposé dans une balle quelconque le principe de la nitrification qu'il contenoit , cet air fut devenu plus pur & plus respirable , semblable à celui qu'on retire des chaux métalliques , que l'on méphitise à volonté par l'addition d'un peu de phlogistique ; car je ne serois point surpris qu'on trouvât un jour le moyen de changer l'air fixe en air déphlogistiqué , comme on le fait de ce dernier en air fixe. Ainsi quelque probable que paroisse l'hypothèse de ces Chimistes , il faut avouer qu'elle n'est étayée d'aucune preuve ; car jusqu'ici , il n'est pas d'exemple qu'on ait pu faire du nitre par la combinaison de l'air déphlogistiqué avec une substance quelconque.

Si les tentatives que j'ai faites pour combiner l'air fixe avec les terres , ont toutes été infructueuses , il me reste au moins le faible avantage d'avoir avancé le premier que cet air mêlé de gaz putride , pouvoit bien être un des principes constituans du Salpêtre ; cette théorie que j'ai donnée avec beaucoup de réserve , vient d'être confirmée d'une manière bien satisfaisante par M. Thouvenel. Ce Chimiste a démontré que l'air putride étoit absolument essentiel à la nitrification ; mais il a fait voir en même temps que lorsque cet air étoit dépouillé de son air fixe , il perdoit dès-lors cette propriété : ce qui me fait soupçonner avec assez de vraisemblance , que ce dernier air est un des principes constituans du Salpêtre.

nitreux ,

nitreux, quelque conjectural qu'il puisse être, me paroît tout aussi admissible que celui de plusieurs Auteurs, qui regardent avec Meyer, l'*Acidum pingue*, comme principe constituant de l'acide nitreux; ils se fondent sur ce que la chaux contribue à la formation du nitre: donc, disent-ils, l'*Acidum pingue* de la chaux se combinant avec le phlogistique ou matière huileuse des substances en putréfaction, forme l'acide nitreux; mais si la chaux contribue par son *Acidum pingue*, à la formation du Salpêtre, quelle raison donneront-ils de celui que l'on forme avec la craie, qui, dans son état naturel, ne contient point d'*Acidum pingue*, puisqu'elle n'a pas été exposée à l'action du feu? Il faudra de toute nécessité admettre une autre cause; car, avant d'établir cette assertion, il seroit à désirer que l'on connût ce que c'est que cet *Acidum pingue*, & quel effet il produit sur les corps. En consultant les ouvrages de Meyer, on voit que cet habile Chimiste n'avoit pas encore des idées bien nettes & bien précises sur l'existence de ce nouvel être; il le regardoit (*) comme la substance la plus prochaine de la plus pure matière du feu, comme une matière subtile, mixte, analogue au soufre, & composée d'une substance saline acide: il dit ailleurs, que son genre est inconnu, & il est fort incertain de la dénomination qu'il doit lui donner, ou s'il doit l'appeler un esprit ou un sel volatil, ou une huile subtile incombustible. Je me dispenserai de suivre plus loin Meyer dans son hypothèse, puisque son ouvrage se trouve aujourd'hui entre les mains de tous les Chimistes. Quoi qu'il en soit, si, avant que de se décider, on veut concilier le sentiment de Meyer avec celui des Anciens, on pourra, ce me semble, y trouver beaucoup de rapport & d'analogie. L'*Acidum pingue* ne seroit-il pas lui-même ce feu pur, ce feu principe qui est susceptible de se combiner de diverses manières avec les corps? Tout me porte à le croire, si l'on en juge par les différens effets qu'il produit. La craie, comme l'on sait, est susceptible de se calciner aussi bien dans les vaisseaux fermés qu'à l'air libre; dans ces

(*) Meyer, second Volume, traduc. Franç. pag. 7.

deux cas , elle se convertit également en chaux : si le principe qu'elle retient pendant sa calcination est un mixte & un composé (comme l'avance Meyer), comment peut-il passer à travers les pores du verre , puisque nous ne connoissons que la matière du feu pur qui lui soit perméable ? Nous voyons d'ailleurs que plusieurs effets que l'on prétend être occasionnés par l'*Acidum pingue*, s'expliquent tout aussi bien , & même d'une manière plus exacte par le feu pur. M. de Laffone , dans un Mémoire lu à l'Académie des Sciences , sur l'examen de la chaux sur différentes substances salines , a fait voir qu'en faisant bouillir de la chaux vive avec du sel de seignette ou du sel végétal , on obtenoit par ce mélange une liqueur très-claire , très-limpide , mais devenue très-caustique. Cette même liqueur , soumise à l'évaporation , s'épaissit sur le feu , & prend une consistance à peu près semblable à celle de la colle d'amidon ; si on laisse refroidir ce mélange , cette liqueur reprend la limpidité qu'elle avoit auparavant. Est-ce l'*Acidum pingue* qui produit cet effet ? Cela n'a pas paru tel aux yeux de M. de Laffone , & ce célèbre Chimiste a cru devoir rendre raison de ce phénomène d'une manière plus simple , en admettant comme cause principale de cet effet , non point l'acide du feu , mais le feu pur qui n'avoit pénétré cette substance que superficiellement , & qui y adhéroit si peu , qu'il se dissipoit par le refroidissement. Pourquoi d'ailleurs le feu n'auroit-il pas le même avantage que l'air ? On ne refuse pas à celui-ci la faculté de se combiner de diverses manières avec les corps , & d'y produire des changemens & des altérations , selon l'état & la quantité où il se trouve ; au lieu que l'on veut borner l'action du feu à une seule manière d'être , & prétendre qu'il agit uniformément sur les corps ; pour moi , je suis bien persuadé du contraire , & je pense , d'après plusieurs célèbres Chimistes , que la manière d'agir du feu sur les corps , est bien aussi variée que celle de l'air , & que , selon le mode où il est , il doit produire des changemens & des phénomènes capables en tout point d'exciter leur attention & leur curiosité.

Je pourrois appuyer mon raisonnement d'un plus grand

nombre de citations & d'expériences, si je ne craignois de sortir des bornes que je me suis prescrites. Quoi qu'il en soit, l'air fixe est un être existant, un être réel dont les propriétés sont connues, & qui se trouve répandu dans presque tous les corps. Il est probable que cet air fixe, dont l'identité est reconnue, retiré de toutes les substances quelconques, puisse, en se combinant avec celles qui lui sont propres, entrer dans la formation de l'acide nitreux. L'acidité de l'air fixe est certaine ; toutes les expériences le prouvent : mais il n'en est pas de même de l'*Acidum pingue*, dont l'existence n'est encore que précaire, & sur l'origine duquel on est encore bien peu d'accord.

Fin de la seconde Partie.



TROISIÈME PARTIE.

Sur les moyens d'augmenter en France la production du Salpêtre, sans avoir recours au creusement des caves, & en délivrant les particuliers de la gêne & de l'assujettissement auxquels ils sont exposés par les fouilles que les Salpêtriers ont droit de faire chez eux.

J'AI traité dans les deux premières parties de ce Mémoire, de l'acide nitreux & de sa formation; j'ai discuté les sentimens de divers Auteurs qui en ont parlé jusqu'ici, & je suis au moins porté à croire, que si mes expériences ne détruisent pas entièrement leurs opinions, elles pourront servir peut-être à ralentir leur jugement, & les détermineront à faire de nouveaux efforts, qui tendront toujours à donner plus de connoissance sur la nature de cet acide. Il me reste actuellement à examiner quels sont les moyens d'augmenter la production du Salpêtre, à déterminer les mélanges & les proportions les plus convenables des terres propres à produire ce sel, & enfin à proposer des méthodes qui me paroissent d'une exécution plus simple, plus facile, moins onéreuse, & qui exigent moins de main-d'œuvre que celles qui sont en usage aujourd'hui.

Des moyens d'augmenter la production du Salpêtre.

On peut, de diverses manières, parvenir au but que je me suis proposé. La nature, si variée dans ses productions, nous offre naturellement du Salpêtre, & nous présente différens moyens par lesquels on peut parvenir à sa composition; mais elle paroît affectionner cependant de certaines terres, de certains mélanges de préférence à d'autres, pour la production de ce sel. Un moyen sûr pour acquérir quelque connoissance sur cet objet, est d'examiner les terres dans

lesquelles il se fixe plus tôt, & qui sont essentielles à la formation; considérer également les matières en putréfaction, qui y concourent le plus : en suivant ces vûes, on fera, ce me semble, à portée de découvrir quelques vérités qui pourront conduire à l'augmentation du produit de ce sel. On fait, ainsi que je l'ai déjà dit dans la seconde partie de ce Mémoire, que les terres calcaires entrent essentiellement dans la composition du Salpêtre; mais ces terres seules & sans aucuns mélanges, deviendroient totalement inutiles, si l'on n'employoit quelques substances qui, par leur union avec elles, contribuassent à la formation (*); ce sont les matières en putréfaction. Toutes ces matières ne possèdent pas cependant cette qualité aussi bien les unes que les autres : il s'en trouve parmi elles qui ont cette propriété dans un degré plus éminent, qui contiennent du phlogistique plus développé, & plus propre par conséquent à se combiner avec la substance qui sert à former l'acide nitreux. De toutes les matières en putréfaction retirées du règne végétal ou du règne animal, celles qui me paroissent les plus propres & les plus convenables, ce sont celles du règne végétal; ces substances, en se putréfiant, produisent un double avantage à la composition de ce sel; elles fournissent non seulement la matière phlogistique qui sert à le former, mais même encore l'alkali fixe qui le neutralise pour l'ordinaire, ainsi qu'on peut s'en convaincre par les expériences de M. Montet, habile Apothicaire de Montpellier : cet alkali fixe qui se combine ainsi avec l'acide nitreux, existoit tout formé dans les plantes, & ne doit son dégagement qu'à la désunion des principes du corps qui tombe en putréfaction, comme l'a avancé M. Baumé.

(*) On a retiré depuis peu du nitre par la lixiviation d'une espèce de craie ; il est aisé de sentir que la formation de ce nitre ne doit être attribuée qu'à une portion de matière phlogistique des corps organisés, qui se fera combinée avec la terre calcaire, & aura formé du nitre.

Cette découverte vient à l'appui de ce que j'ai avancé dans la première partie de ce Mémoire, sur la formation du nitre avec les terres calcaires, & les matières en putréfaction.

Les substances animales, quoiqu'ayant les mêmes propriétés que les substances végétales pour la production du Salpêtre, ne fournissent pas par leur putréfaction l'alkali fixe (*); aussi le nitre qu'on retire du mélange de ces substances, est ordinairement du sel ammoniacal nitreux, qui est pour l'ordinaire décomposé par l'addition des cendres ou autres substances alkales, que l'on mêle avec les terres avant ou après leur lixiviation. Lorsque j'avance que les substances végétales en putréfaction produisent de l'alkali fixe, & neutralisent l'acide nitreux, je ne prétends pas pour cela dire que tout l'alkali qui neutralise cet acide, soit formé par les plantes. Je suis au contraire porté à croire que la plus grande partie de ce sel est formée immédiatement & en même temps que l'acide, & que cette formation n'est due qu'au développement du phlogistique, qui s'émane de ces corps, & qui, en se combinant avec la terre calcaire, forme l'alkali fixe, ainsi que l'a démontré M. Baumé : nous en avons d'ailleurs plusieurs exemples dans le nitre à base d'alkali fixe, qu'on obtient de plusieurs mélanges, dans lesquels on n'a point fait entrer de substances végétales. Ainsi donc, le véritable moyen d'augmenter la production du Salpêtre, est de bien connoître les substances qui concourent le plus à sa formation, leur préparation & le terme convenable auquel on doit les employer pour en extraire ce sel. Car quelque bonnes que puissent être ces préparations, si la putréfaction n'est pas finie entièrement, & si ces mélanges conservent encore quelques mauvaises odeurs, on n'obtiendra que peu ou point de Salpêtre de ces terres, qui étoient cependant susceptibles d'en fournir beaucoup, si elles eussent été employées dans un temps convenable. Les trois règnes fournissent chacun des matières propres à la production de

(*) Les matières animales, seules, ne fournissent que de l'alkali volatil; il n'y auroit cependant rien de surprenant, que des mélanges de terre calcaire avec des matières animales en putréfaction, il en résultât de l'alkali fixe; mais il est visible aussi que cet alkali ne seroit point le produit de matière animale, mais seulement la combinaison du phlogistique échappé des corps putréfiés avec la terre calcaire.

ce sel ; dans le règne minéral nous trouvons toutes les terres calcaires quelconques calcinées ou non calcinées , & toutes les terres qui en contiennent ; telles que le terreau des jardins , la terre des prés , celle tirée du fond des marais (*), les plâtras , les décombres des vieux édifices , les briques pilées ; toutes ces terres peuvent servir , par leurs mélanges , à la production du Salpêtre ; l'argile n'y convient point : il faudroit , pour pouvoir l'employer , diminuer sa densité & sa tenacité par l'addition des terres calcaires , autrement la perte seroit trop considérable.

Toutes les substances végétales peuvent également convenir ; mais les plantes tendres , aqueuses , & qui croissent dans des terrains gras ou le long des murs , sont préférables à celles qui sont ligneuses : on peut se servir avec succès des feuilles , des fruits , du tan , & en un mot , de toutes les parties des végétaux ; les cendres , de quelque espèce qu'elles soient , peuvent être également employées. On peut se servir avec avantage , pour humecter ces mélanges , des eaux alkales , tirées des blanchisseries , des tanneries , ou , de préférence , on peut employer cette eau noire qui découle des fumiers.

Dans le règne animal , on peut employer tous les animaux quelconques , toutes les parties qui les composent , leurs excréments. Mais parmi ceux-là , il en est qui sont plus propres , tels que la fiente de pigeon , la crote de mouton , de chèvre , le crotin de cheval & la fiente de poule : il faut avoir attention , dans le choix que l'on fait de ces matières , de n'employer de préférence que celles qui sont composées de parties tendres & molles , & dont la putréfaction puisse s'achever promptement , puisque c'est une des causes qui accélèrent le plus la production du Salpêtre ; il faut sur-tout avoir attention , si l'on emploie des animaux , de les débarrasser de leur graisse , qui en retardant la putréfaction , s'opposeroit à la pro-

(*) Celles de cette espèce peuvent être employées avec beaucoup de succès , parce qu'elles renferment les substances convenables par la production du Salpêtre , sans avoir , en quelque sorte , besoin d'addition ; l'exposition de ces terres à l'air suffit.

duction de ce sel. Il n'est pas nécessaire que toutes les matières que je viens d'indiquer soient ajoutées dans les mélanges ; une partie seulement suffit : mais je prévientrai qu'il vaut beaucoup mieux employer des substances végétales que des substances animales, parce que ces matières, en se putréfiant, laissent exhaler une odeur moins désagréable & moins nuisible aux ouvriers qui sont occupés à ce genre de travail. Ayant donc exposé les différentes matières qui peuvent être mises en usage avec succès à la formation de ce sel, nous allons passer aux mélanges, & donner les proportions les plus convenables auxquelles on doit s'en servir.

Lorsque, selon la situation & le lieu qu'on habitera, on aura fait choix des matières que l'on veut employer, il faudra les battre & les mettre en poudre grossière, en les passant à travers une claie, afin de les mêler plus exactement : si l'on emploie des parties dures & solides d'animaux ou de végétaux, il faut avoir soin, avant de les mêler, de les couper & diviser en menues parties ; il est même très-essentiel de les faire macérer pendant quelque temps, ou dans une lessive de cendre, ou dans de l'eau de fumier, ou au défaut de cela, dans l'eau ordinaire, qu'on laissera exposée au soleil, afin que par cette longue digestion, ces matières puissent se ramollir & soient en état de se putréfier plus promptement : mais il ne faut employer ces substances qu'à la dernière extrémité, & lorsqu'on ne peut pas s'en procurer d'autres plus propres & plus convenables à cet usage ; ce qui ne peut pas arriver, attendu que par-tout on trouve des substances végétales, du fumier, de l'urine ou d'autres excréments d'animaux, qui toutes valent mieux que les autres parties solides, à la production du nitre. Il est bien essentiel dans la préparation de ces terres, qu'elles soient mêlées du mieux qu'il sera possible, avec les matières animales ou végétales que l'on voudra employer ; il faut surtout avoir attention qu'elles soient assez divisées pour que l'air puisse les pénétrer facilement ; aussi, pour cet effet, faut-il ajouter des substances qui les rendent & plus légères

& plus friables. Quand on verra que la putréfaction sera bien avancée, & que cette matière n'aura presque plus de mauvaise odeur, il faudra pour lors la remuer avec des instrumens de fer, afin de renouveler les surfaces. Cette agitation est d'autant plus essentielle, que la putréfaction étant plus long-temps à se faire, retarderoit, ainsi que je l'ai déjà dit, la formation du nitre : il faut que les mélanges soient toujours un peu chargés d'humidité; elle y est indispensable; la réaction & la pénétration ne se feroient point; la putréfaction n'auroit pas lieu, ou du moins elle ne se feroit que très - imparfaitement, si l'on n'y ajoutoit pas d'autre humidité que celle contenue dans les substances que l'on emploieroit. Lorsque je dis que l'humidité y est essentielle, je n'entends point que les mélanges soient humectés au point que la liqueur qu'on ajouteroit en trop grande quantité, vînt à s'écouler au travers des terres : on sent bien qu'une manipulation semblable seroit nuisible & défectueuse, parce que cette eau, en se filtrant, lessiveroit les terres, & emporteroit beaucoup de substances salines, que l'on a grand intérêt de conserver : il faut, le moins qu'il sera possible, les humecter avec de l'eau pure; si l'on manquoit d'eau de fumier ou d'urine, on pourroit mettre en usage les égouts des rues, des tanneries & autres, comme je l'ai déjà dit : au défaut de tout cela, on pourra préparer une liqueur dans laquelle on aura fait macérer diverses plantes, n'importe l'espèce, qu'on laissera exposée à l'air : cette eau, par le séjour de ces différentes matières, acquerra une mauvaise odeur, & semblable à l'eau de fumier, pourra être employée avec succès pour humecter de temps en temps ces terres. On ne peut point fixer de terme pour l'addition de cette humidité, cela dépend du temps qu'il a fait & de la situation du terrain; c'est à l'Artiste à décider par lui-même de l'état où il les trouve, de les humecter lorsqu'il prévoit qu'elles en ont besoin. Quant à la proportion des différentes substances que l'on veut employer pour la composition de ces mélanges, cela dépend d'abord des matières que l'on a sous la main. On sent

qu'il est difficile de donner des proportions justes; mais heureusement une plus grande ou une petite quantité ne changeroient point la production du Salpêtre, & il faut toujours avoir attention que les matières putrides n'excèdent point les terres que l'on emploie. Supposons donc un mélange, qui seroit composé de terre végétale, de chaux, de cendres & de plâtras; si l'on ajoutoit encore à ce mélange une pareille quantité de matières en putréfaction, ou fumier, ou crotin de cheval, ou animaux, il est évident que ce seroit trop, que la putréfaction auroit beaucoup de peine à se faire, & que les terres contenues dans ce mélange seroient trop enveloppées de matières grasses qui masqueroient ce sel, & qu'il faudroit laisser écouler beaucoup d'années avant qu'elle fût propre à produire du Salpêtre; ce qui seroit un très-grand obstacle qui ne répondroit point aux vûes que l'on s'est proposées: il vaut mieux même, pour hâter la production de ce sel, pécher plutôt en moins qu'en plus: on pourra, par ce moyen, se procurer en très-peu de temps une terre bonne & fertile en Salpêtre, au lieu qu'on est obligé d'attendre très-long-temps, lorsque l'on emploie trop de matières putrides. Dans tous les mélanges que j'ai été à portée de faire plusieurs fois, j'ai toujours suivi les proportions suivantes: sur cent parties de plâtras & de terre végétale, j'y faisois mêler douze parties de matières, ou putréfiées, ou propres à se putréfier (*); j'ajoutois à ce mélange dix parties de craie & cinq parties de cendre; je l'humectois avec de l'urine ou de l'eau de fumier, & j'ai toujours obtenu par ce procédé une bonne quantité de Salpêtre: j'ai varié ces mélanges, j'ai employé au lieu de plâtras d'autres espèces de terres, telles que la craie, & j'ai néanmoins obtenu des résultats à peu près semblables: on sent bien qu'il est impossible de déduire au juste la quantité de Salpêtre qu'on retire de ces mélanges, cela ne peut se faire sans s'exposer à com-

(*) J'ai observé depuis, qu'on pouvoit diminuer au moins de moitié la quantité de matières putrides, & que par l'agitation seule de ces mélanges, dans la vûe de les pénétrer plus tôt du gaz que ces substances fournissent, on rendoit ces terres plus âpres à se salpêtrer.

mettre de grandes erreurs. On fait d'abord qu'il faut plusieurs années pour que ces terres soient en pleine valeur, que la troisième & quatrième années fournissent plus de Salpêtre que la première & la seconde; que la situation du lieu & la saison plus ou moins favorable qu'il a fait l'année courante, y contribuent même beaucoup, & que les mêmes mélanges, employés en même quantité, produisent encore des variations très-grandes, dont il est très-difficile de rendre raison. Les expériences se font d'ailleurs trop en petit, pour qu'on puisse prendre seulement aucun terme moyen. On voit donc que pour déterminer des proportions justes, il faudroit avoir une connoissance exacte de toutes les substances que l'on peut employer. Mais en suivant les règles générales que je viens d'établir, j'espère que l'on pourra parvenir à augmenter la production du Salpêtre, & que l'on emploiera désormais des méthodes plus simples que celles qu'on a pratiquées jusqu'ici. Je me dispenserai de rapporter celle que l'on pratique en France; elle est connue de tout le monde, & les pauvres habitans des villes & des campagnes n'ont appris que trop à leur dépens combien elle est défectueuse; & s'ils se peuvent voir un jour délivrés des entraves & de la gêne qu'on exerce contre eux, ils béniront sans cesse l'auguste Monarque que le Ciel a placé sur le trône pour le bonheur de ses peuples, & le sage Ministre, digne interprète de sa bienfaisance, à qui rien n'a échappé.

On peut proposer divers moyens pour augmenter la production du Salpêtre: nous avons sous les yeux les établissemens qui ont été faits en Suède, en Prusse, & dans divers autres endroits; peut-être pourrions-nous, par quelques moyens encore plus simples, parvenir au même but. En Suède, on a établi des nitrières artificielles; on a construit des hangars ouverts de différens côtés, pour déterminer le libre accès de l'air, sous lesquels on a fait des mélanges de terre propre à la production de ce sel. Il est aisé de s'appercevoir que de pareils établissemens exigent beaucoup de main-d'œuvre & de dépenses; & quoique l'on se serve d'une voie peu couteuse, à la vérité, qui est de se servir des filles de joie pour ramasser l'urine & la

porter au lieu destiné pour humecter les terres , néanmoins elles ne peuvent pas seules remplir ce genre de travail , il faut des hommes employés continuellement à remuer les terres & à les lessiver ; ce qui doit certainement , en multipliant la dépense , augmenter le prix de ce sel. Je sais que les hommes dont on se sert pour suivre ces travaux , sont dans la misère & sans aucune ressource ; mais on conviendra sans peine , que si l'on vouloit employer une méthode plus simple , on pourroit diriger ces bras d'une manière plus utile , en les employant au défrichement des terres & aux travaux de la campagne. Une autre considération non moins importante à faire sur ces établissemens , c'est leur proximité des villes. Comme il entre indispensablement dans ces mélanges beaucoup de matières en putréfaction , on ne peut disconvenir que de ce foyer putride il s'émane continuellement beaucoup de miasmes capables d'infester l'air , & d'occasionner beaucoup de maladies dangereuses ; c'est ce que nous ne voyons arriver que trop souvent par les maladies auxquelles sont exposés ceux qui habitent près des cimetières , des marais , ou d'autres matières analogues en putréfaction : si l'on compense l'avantage qu'on en retire avec les dangers auxquels on est exposé , on verra que quelque beaux & quelque avantageux que soient pour la nation Suédoise ces établissemens , puisqu'ils ont pour objet l'utilité & la tranquillité publique , ils peuvent néanmoins devenir la source d'une infinité d'accidens , & causer la ruine de beaucoup de familles. De pareils établissemens ne pourroient avoir lieu aux environs de Paris , quoique , sans contredit , ils y seroient mieux placés qu'ailleurs , puisque l'on trouveroit dans les balayures , les plâtras & les égouts de cette grande ville , des matériaux tout préparés , très-riches en Salpêtre , & qui n'exigeroient d'autre dépense que celle d'agiter & remuer les terres de temps en temps. Mais il seroit à craindre qu'un amas aussi considérable de matières putrides , ne répandît sur les habitans de cette ville des maladies contagieuses , & ne leur occasionnât des maux beaucoup plus grands que ceux auxquels ils sont accoutumés par la gêne qu'exercent sur eux les Salpêtriers. Je sais qu'on m'objectera que la plus grande quantité

des égouts de Paris sont portés dans des tombereaux aux environs de cette ville, dans des endroits destinés par la Police, & que cependant il n'est pas d'exemple qu'ils aient occasionné jamais aucune maladie. Je ne chercherai point à résoudre cette question, puisqu'elle est totalement du ressort de la Médecine; mais je répondrai seulement, que les égouts placés en différens endroits, sont exposés en plein air; que le dégagement de ces miasmes putrides n'est retenu par rien; que la pluie délaye cette matière, & la fait pénétrer plus facilement dans les terres, & que néanmoins, malgré cela, à la proximité des lieux où sont ces immondices, il est des temps dont l'abord n'en est pas soutenable. Que feroit-ce donc, si l'on vouloit mettre en usage ces matières pour en retirer le Salpêtre? & qui feroient les ouvriers qui pourroient soutenir pendant long-temps un travail aussi pénible, sans courir eux-mêmes de très-grands risques? On pourroit néanmoins employer ces terres, & j'indiquerai, dans un instant, les petites préparations auxquelles il faudroit les soumettre.

La Prusse, par la construction de ses murailles, paroît avoir prévu tous ces inconvéniens; le moyen qu'elle emploie, fort simple par lui même, est d'autant plus avantageux, qu'il réunit à beaucoup d'égards tout ce que l'on peut désirer sur cet objet, puisqu'il procure le soulagement des peuples de ce Royaume, & les délivre de la fouille dans l'intérieur de leurs maisons. Les payfans eux-mêmes sont chargés de la construction de ces murailles; le travail n'en est point fatigant, & ils sont bien récompensés du prix de leurs peines, par la paix dont ils jouissent. Ils font, selon M. Pietck (*), un mélange de cendres non lessivées de bonne terre, c'est-à-dire, de terre noire végétale, ou de la terre des caves ou d'autres souterrains, qu'ils mêlent avec de la paille pour donner à ce mélange plus de légèreté & le rendre plus poreux; ils humectent cette terre avec

(*) Sthaal avoit déjà remarqué, que quand l'humidité avoit eu le temps de pénétrer assez avant & assez abondamment dans certaines murailles, on voyoit ensuite paroître à sa surface, un véritable Salpêtre, sous la forme d'une espèce d'efflorescence.

l'eau sale des bourniers ou celle qui se trouve près des fumiers, & ils construisent, avec cette matière ainsi préparée, des murailles, qu'ils couvrent de paille pour les garantir de la pluie; ils ont soin d'y verser un peu de cette eau de temps en temps, & par ce moyen ils se procurent du Salpêtre en assez grande quantité pour fournir à leur consommation: on pourroit cependant, ce me semble, augmenter le produit de ce sel; si au lieu de construire des murailles, on se servoit des mêmes mélanges de terre, & que l'on eût soin de les agiter & de les humecter de temps en temps avec de l'eau ci-dessus indiquée, pour lors, en renouvelant davantage les surfaces, la putréfaction se feroit mieux, & on pourroit ainsi obtenir plus de Salpêtre. Il est vrai qu'on ne retireroit pas de ce mélange autant de Salpêtre de houffage que des murailles; mais à tout cela il n'y auroit rien de perdu, puisque celui qui ne se feroit pas montré au dehors se trouveroit avec avantage lors de la lixiviation. M. Pietek emploie, dans la construction de ces murailles, des cendres non lessivées, non seulement pour rendre les terres plus poreuses & plus pénétrables à l'air, mais même dans la vue d'obtenir davantage du nitre à base d'alkali fixe. Ces cendres, d'après le sentiment de M. Monter & du Chevalier du Coudray, n'y sont pas d'une nécessité absolue; car ces deux habiles Chimistes ont observé que l'on retiroit autant de nitre à base d'alkali fixe, du mélange des cendres du tamarisc qui n'en contiennent point, que du mélange d'autres cendres qui en contiennent (*). Ces dernières substances

(*) Des observations que j'ai été à portée de faire pendant mon séjour à Montpellier, sur les cendres du tamarisc, me paroissent un peu opposées aux sentimens des deux habiles Chimistes que je viens de citer: je ne disconviens point que la plus grande partie du nitre ne se trouve naturellement formée à base alkaliné; mais aussi je ne suis pas de leur avis, lorsqu'ils avancent que les cendres du tamarisc ne servent qu'à dégraisser les eaux mères, & ne contribuent point à la régénération du Salpêtre. En effet, de ce que l'on ne retire point par la lixiviation de ces cendres, aucun indice d'alkalicité, doit-on en conclure qu'elles ne remplissent point l'indication qu'on avoit toujours crue jusqu'alors? c'est ce que l'expérience ne confirme point. J'ai démontré dans un Mémoire que j'ai lu à l'Académie des Sciences le 13 Décembre 1777, ayant pour titre: *Mémoire sur l'action comparée de l'acide nitreux, & de l'acide marin sur les sels vitrioliques à base terreuse*, que toutes les fois que l'on unissoit le sel marin à base terreuse, ou le nitre à base terreuse avec le tartre vitriolé ou le sel de

peuvent cependant être de quelque utilité aux mélanges de terres, soit dans la vûe de les rendre plus poreuses & plus pénétrables à l'air. En considérant donc les deux établissemens pratiqués en Suède ou en Prusse, on pourra, sans cependant les adopter ponctuellement, profiter des vûes & des éclaircissemens qu'ils nous ont donnés pour chercher en France de nouveaux moyens d'augmenter la production du Salpêtre, dont la récolte est bien différente aujourd'hui de ce qu'elle étoit il y a plusieurs années, puisqu'il y a près du double de diminution; ce qui suppose certainement un vice, soit dans la régie, soit par le défaut de capacité des personnes qu'on emploie à ce genre de travail: un moyen sûr de réparer cette perte, & de prévenir désormais toute espèce d'abus qui se glissent insensiblement dans toutes les grandes entreprises, ce seroit de fixer des loix sages & invariables. Il faudroit que, par une Déclaration du Roi, il fût enjoint à chaque particulier qui habite les bourgs & villages du Royaume, & qui sont logés un peu convenablement (*), de faire chez eux un mélange de terre propre à la production du Salpêtre, que nous désignerons ci-après; ordonner à Messieurs

Glauber, ces sels étoient toujours décomposés, & que, dans ces deux cas, les sels vitrioliques quittoient leur base alcaline, s'emparoiént de la terre des sels terreux, avec laquelle ils ont plus d'analogie. D'après cette théorie, fondée sur l'expérience, je crus que si les cendres du tamarisc ne décomposoiént point les eaux mères du Salpêtre par leurs propriétés alcalines, elles pouvoient le faire du moins par la nature des sels neutres qu'elles pouvoient contenir. La réussite de cette expérience confirma mon opinion. Je fis brûler séparément du tamarisc que j'avois fait cueillir en différens endroits, une partie aux environs de la mer, près de Maguelonne, & l'autre partie en étoit éloignée de trois lieues. Je mêlai, sur six onces de chacune de ces cendres, deux onces de nitre à base terreuse, que j'avois fait avec de l'acide nitreux très-pur & de la terre calcaire; j'ajoutai sur chacun de ces mélanges six onces d'eau distillée tiède, afin de les étendre davantage. Après vingt-quatre heures de digestion, je filtrai les liqueurs; je n'obtins point, par l'évaporation de la première, de nitre prismatique, mais la seconde m'en fournit une assez bonne quantité. Je m'assurai par l'analyse, que les premières cendres ne contenoient point de tartre vitriolé, au lieu que les secondes m'en fournirent beaucoup. Ces expériences prouvent donc qu'il n'est point indifférent d'employer indistinctement pour les lavages, des eaux mères de l'une ou de l'autre espèce de cendre. J'entrerais dans de plus grands détails sur cet objet, dans un Mémoire que je me propose de lire incessamment à l'Académie, sur cette matière. Vol. de l'Académie, 1779.

(*) J'exclus de ce travail, tous les Payfans qui ne sont pas logés chez eux, & qui n'ont pas une cour assez grande pour y faire l'établissement projeté.

les Intendans des Provinces, de tenir la main à l'exécution de cette présente Déclaration ; fixer des termes pour le lessivage des terres ; défendre, sous peine de prison ou autres châtimens, aux Salpêtriers, d'inquiéter en aucune manière le particulier, sous quelque prétexte que ce soit, & récompenser celui qui auroit le mieux travaillé sa terre, & de laquelle on auroit le plus retiré de Salpêtre. Pour lors, avec des réglemens aussi sages, il n'est aucun sujet du Roi qui ne contribuât de toutes ses forces à la perfection de ces établissemens, & qui ne se trouvât bien dédommagé de ses peines, par l'espoir de ne plus être troublé par les Salpêtriers. Ce moyen que je propose aujourd'hui, me paroît être un des plus simples que l'on puisse mettre en exécution, puisqu'il auroit l'avantage, sur les autres, d'exiger très-peu de main-d'œuvre, & réuniroit, ce me semble, les bonnes qualités des autres procédés. Pour parvenir à ce but, il faut déterminer les mélanges qu'il convient de faire dans les différens endroits. Toutes les provinces du Royaume ne se ressemblent point, ni par leur situation, ni par les terres qu'elles contiennent. Dans les unes, on trouve beaucoup de pierre à plâtre, par conséquent, dans les décombres des bâtimens, on peut trouver des matériaux propres à remplir son objet : dans d'autres, on ne trouve que de la terre calcaire ; & dans d'autres enfin, ce sont les corps marins qui y sont généralement le plus répandus. Mais toutes ces terres peuvent être employées également avec succès. Les provinces de Normandie, d'Auvergne, du Poitou, la Touraine, la Picardie, l'Alsace, la Franche-Comté, la Bourgogne, la Flandre, la Lorraine, par leur situation & par la bonté de leur terre humectée sans cesse par les excréments des animaux qui sont en grand nombre dans ces provinces, peuvent fournir beaucoup de Salpêtre ; il en est d'autres dont le terrain est sablonneux, & où l'on pourroit construire des murailles, comme cela se pratique en Prusse. Comme ces terres ne peuvent pas être exploitées tous les ans avec le même avantage, il faudroit que l'on divisât les provinces en deux parties, afin de laisser deux années d'intervalle entre chaque lixiviation : ce seroit l'hiver, temps où les habitans ne sont pas pressés par
les

les travaux champêtres, que l'on emploieroit pour la lixiviation des terres : on pourroit même se servir du froid pour la concentration des liqueurs ; ce qui seroit encore un avantage qui diminueroit beaucoup la consommation du bois. Si l'on vouloit éviter la main-d'œuvre, & rendre ces établissemens plus profitables aux particuliers, il faudroit que l'on stylât, dans chaque campagne, un homme qui fût en état de lessiver les terres, & qui l'appât à chaque payfan ; ce n'est point une chose difficile, & je suis persuadé que le plus grand nombre s'en acquitteroit déjà fort bien. D'ailleurs, s'ils avoient vu opérer une fois, cela leur suffiroit pour toujours, & cette manipulation passeroit de génération en génération. Si ce dernier plan proposé étoit accepté, il faudroit que la Régie des Poudres & Salpêtre établît, dans la ville ou le bourg le plus prochain, un dépôt pour recevoir le Salpêtre ; lorsque les particuliers l'apporteroient, que l'on fixât un prix pour chaque livre de sel. Cette dépense, au premier abord, paroitra considérable ; mais si l'on évalue l'argent qu'il en coute à la Compagnie pour l'exploitation des terres, & par le séjour des Salpêtriers dans les villages, on trouvera, dans cette somme, de quoi payer les particuliers & les dédommager de leurs peines. Ce petit intérêt produira un double avantage : non seulement le peuple, animé par l'espoir du gain, augmentera son établissement, la récolte du Salpêtre deviendra plus abondante, & , par ce moyen, les revenus du Roi se trouveront tous les ans augmentés de plusieurs millions qui passent chez l'Etranger. Aux environs des grandes villes, on pourroit, comme je l'ai déjà dit, mettre à profit les immondices qu'on en retire, après que ces matières auroient été exposées à l'air pendant quelque temps, pour les raisons que j'ai déjà indiquées ; on pourroit, sans crainte, rassembler ces terres, les mêler avec les vieux plâtras que l'on retire de la démolition des maisons ; on construiroit ainsi des nitrières artificielles qui exigeroient très-peu de main-d'œuvre, & dont on pourroit retirer un très-grand avantage, si ces travaux étoient dirigés avec prudence & économie. Quant au procédé, pour préparer & disposer les terres dans les villages, il faut qu'il soit assez simple pour qu'une

femme puisse elle-même s'en charger; on pourra, selon la capacité du terrain que l'on aura, préparer des niuières plus ou moins grandes : si les habitations sont petites, on se contentera de faire, dans une partie de la cour ou même à côté, des creux à fumier, pourvu que le terrain soit un peu plus élevé, ou dans un coin du jardin, une ouverture en terre de six pieds carrés sur deux pieds de profondeur : ceux qui seront mieux logés, & qui auront un terrain plus considérable, seront les maîtres de faire des augmentations; ils y trouveront un avantage réel, puisque leur profit sera établi sur leur produit. Il est essentiel que les ouvertures soient placées de manière que l'air puisse y avoir un libre accès. La direction du Nord me paroît être la meilleure & la plus convenable; on pourra adosser les fosses à un mur, afin d'y fixer un toit qui sera couvert de paille pour les garantir de la pluie; le fond de ces fosses sera garni de glaise que l'on aura battue de tout côté, ou, au défaut, on pourra les enduire avec du mortier de chaux & de sable, ou bien avec des dales de pierre. Les choses étant ainsi disposées, on procédera au mélange; on prendra du terreau de jardin; au lieu de cette terre, on pourra y substituer celle des caves, des étables, des granges, celle qui se trouve autour des maisons, dans les villages, ou mieux encore, celle sur laquelle ont séjourné les fumiers pendant long-temps, n'importe l'espèce, pourvu que ce soit une terre qui soit abreuvée de sucs putrides; on en prendra, dis-je, cent parties; on y mêlera autant de plâtras ou de décombres de vieilles maisons; on pourra, au défaut de ces plâtras, se servir de chaux éteinte, de craie, de terre coquillière de toute espèce, pourvu cependant qu'elle soit entièrement dénaturée par le laps de temps; on ajoutera à ce mélange trois ou quatre hotées d'herbes de toute espèce; on préférera néanmoins celles qui croissent dans les terrains gras, sur les fumiers, le long des murs, & toutes les herbes potagères; on les brisera, afin de pouvoir les mêler plus exactement; on y mêlera aussi un peu de fumier, soit de vache, cheval, mulet, mouton, cinq parties : si l'on peut se procurer de la fiente de pigeon, on en semera un peu sur ce mélange; mais on peut s'en passer & y substituer de la fiente de poule :

on y ajoutera aussi des cendres, quatre parties, & on pourra les employer lessivées comme non lessivées, car elles conviennent également. Il faut qu'il y ait de ce mélange suffisamment pour remplir toute l'ouverture, & pour qu'il déborde encore de deux ou trois pieds au dessus du niveau; on le terminera en espèce de pyramide par le haut. Ce premier travail une fois fait, ce sera pour long-temps; on n'aura d'autres choses à faire que d'y porter tous les jours l'urine que l'on aura rendue de la nuit, & les balayures des chambres & de la cour. Si cependant il ne se trouvoit pas d'urine en assez grande quantité pour humecter suffisamment ces terres, il faudroit avoir recours à l'eau du fumier ou des bourniers, ou la saussé que j'ai déjà indiquée ci-devant. Tous les deux mois on remuera cette terre à fond, afin de renouveler les surfaces, & pour que la putréfaction se fasse complètement; mais on pourra la remuer plus souvent sur la fin, & quatre mois avant la lixiviation, on cessera d'y ajouter aucune humidité. Ce procédé, que je soumetts aujourd'hui au jugement de cette illustre Académie, est sûr; il m'a été communiqué par un homme fort versé dans ce genre de travail, qui m'a assuré l'avoir toujours employé avec un grand succès; & il a, ce me semble, sur les autres, l'avantage d'être plus simple, & de pouvoir remplir les vûes que le Gouvernement s'est proposées, puisqu'on peut le préparer par-tout, & que les matériaux qui le composent sont généralement répandus (*). Comme les ani-

(*) On m'a objecté cependant, que les moyens que je viens de proposer n'étoient simples qu'en apparence, & qu'ils ne pourroient pas être mis en usage, parce que l'exécution en est, dit-on, plus rigoureuse & plus fatigante que la fouille même. Je crois que cette objection n'est pas fondée; car il me semble qu'il y a beaucoup de différence entre deux procédés, dont l'un ne fatiguerait point le Particulier, & lui rapporteroit du profit, & l'autre au contraire qui lui est très-onéreux, & dont les inconvéniens sont si connus, qu'il me paroît inutile de discuter laquelle des deux méthodes, ou de celle que je propose ici, ou de celle que l'on pratique, est la meilleure. Quand le procédé que je propose n'auroit d'autre avantage que celui d'éviter la fouille, je crois qu'il pourroit mériter quelque considération; on n'ignore pas cependant les vexations qu'entraîne après elle la fouille; on n'ignore pas que les Salpêtriers, en creusant les caves des particuliers, dégradent leurs maisons & en hâtent la ruine; on n'ignore pas que, sous le prétexte de chercher du Salpêtre, les Salpêtriers, à la campagne, troublent la tranquillité du paysan, se rendent maîtres de leurs maisons, & occasionnent des maux plus grands que ceux même que procure la fouille.

maux sont très-gourmands de nitre, il est très-essentiel que cette fosse soit entourée de palissades, afin de leur en empêcher l'accès : on aura des paillassons, dont on se servira pour garantir ces mélanges de la pluie & de la forte action du soleil (*). Le temps de la lixiviation de ces terres étant arrivé, on se disposera à les lessiver & à filtrer la liqueur. Il ne sera pas nécessaire d'avoir vingt-quatre cuiviers, comme cela se pratique dans les Raffineries en grand, deux ou trois seulement pourront suffire. Au reste, on se bornera à cet égard à la capacité des tonneaux & à la quantité de terre que l'on aura. Il faut encore que ces cuiviers soient percés par le bas, comme ceux qui servent à couler la

(*) On pourroit aussi mettre en usage les moyens économiques que l'on emploie dans le Comtat d'Avignon. Ici le peuple n'est point soulé, n'est point exposé à l'assujettissement qu'entraîne après elle la fouille; ce sont des particuliers qui préparent le Salpêtre; il y en a environ douze dans la seule ville d'Avignon, qui sont chargés de cette opération, quoique d'autres personnes pourroient également entreprendre ce travail. Ils sont logés presque tous dans des rues assez retirées, & tout près des murs de la ville; ils ont le droit, dans la démolition des maisons ou des vieux édifices, de faire enlever les décombres, qu'ils mettent dans des hangars attenans à leur maison; ils mêlent les décombres avec la terre des caves, ou avec celle des prés qu'ils humectent ensuite ou avec de l'urine, ou avec l'eau des bourniers, ou bien avec une eau dans laquelle ils ont fait pourrir des plantes. Ils remuent les mélanges de temps en temps, & ne les lessivent que lorsqu'ils sont bien secs & qu'ils ont perdu toute mauvaise odeur. Ils ont l'attention d'avoir une assez grande quantité de ces terres, qu'ils disposent de manière à pouvoir occuper continuellement les ouvriers: lorsque la lixiviation est faite, ils exposent ces terres dans de petites ouvertures qu'ils ont pratiquées autour des murs de la ville, non seulement pour les imprégner de nouveau de matières putrides, mais même pour les faire ressuyer & les dessécher entièrement. Enfin, lorsque les terres ont resté ainsi pendant un certain temps exposées à l'air, ils les rentrent de nouveau dans le hangar, les remèlent avec de nouvelles, & les laissent en cet état, pour être ensuite relessivées à leur tour. Tels sont les moyens que l'on emploie pour préparer le Salpêtre dans le Comtat d'Avignon, moyens simples & point du tout onéreux au Public, puisqu'il n'est assujéti à rien. Les différens ateliers que j'ai vus pendant mon séjour dans cette ville, m'ont paru très-bien dirigés, & conduits avec prudence; plusieurs Propriétaires m'ont avoué qu'ils faisoient environ deux cents quintaux de Salpêtre par an, qu'ils consomment presque tous, soit à faire l'eauforte, qu'ils distillent dans de grandes cornues de verre, capables de contenir soixante livres de mélange, soit à la poudre à canon, qu'ils préparent dans des moulins hors de la ville, soit pour le commerce.

Cette manière de salpêtrer les terres se fait avec facilité; le procédé en est si simple, que toute personne pourroit l'exécuter avec aisance. Au lieu qu'une nitrière artificielle exige, pour sa conduite, beaucoup d'habitude & de soin; & comme elle ne laisse pas d'entraîner après elle beaucoup de dépenses, il arrive souvent qu'elle occasionne la ruine de ceux qui l'entreprennent.

lessive; on ajustera à cette ouverture, de la paille pour servir de pistotte : il faut qu'ils soient posés sur un bloc de bois assez élevé, afin que l'on puisse facilement y glisser un baquet pour recevoir la liqueur; au fond du cuvier, on fera un lit de paille pour éviter l'adhérence de la terre, & pour que la liqueur puisse filtrer plus facilement. L'atelier étant ainsi disposé, on remplira les cuiviers aux trois quarts de terre, & on finira de les remplir avec de l'eau froide; on agitera le tout avec un bâton, & on la laissera ainsi séjourner pendant quelque temps, afin que la terre soit bien pénétrée, & que l'eau puisse se charger des sels les plus solubles: on pourra reverfer une seconde fois la liqueur filtrée sur la même terre, afin de la charger le plus qu'il sera possible de sel; cette liqueur sera mise à part. Si l'on prévoit qu'il reste encore du sel dans la terre, on y ajoutera de nouvelle eau que l'on pourra reverfer sur de nouvelles terres, & on continuera ainsi de suite, jusqu'à ce que les terres soient entièrement lessivées: on rassemblera toutes ces liqueurs, & on les fera évaporer. Mais pour procéder à cette évaporation, il faut se procurer les instrumens convenables; ce qui, je l'avoue, ne peut se faire sans dépense; mais s'il n'y avoit que cette difficulté qui pût s'opposer à la réussite de cet établissement, on verra bientôt qu'il est très-facile de la résoudre. Chaque particulier ne sera pas obligé d'avoir sa chaudière, deux seulement suffiront pour une communauté: elles passeront successivement de maison en maison pour faire évaporer leur liqueur, & elles seront ensuite déposées chez le Curé du lieu ou chez le Principal de l'endroit. Une somme de soixante livres sera suffisante pour cette acquisition: cette somme très-modique par elle-même, ne ruinera pas le paysan, puisqu'on peut calculer, en prenant un terme moyen, qu'il ne lui en coûtera pas dix sous pour sa quote part, en comprenant encore la spatule de fer & les autres instrumens nécessaires. On pourroit encore opposer à la réussite de cet établissement, la quantité de bois qu'il faudroit pour l'évaporation de ces liqueurs: mais comment font les Salpêtriers, lorsqu'ils font la même opération dans les villages? Les paysans feroient comme eux, suivroient leur marche, & parviendroient également à leur fin.

Chaque communauté a sa portion de bois , & il seroit à désirer que les années où l'on procéderoit à la lessive des terres, le Roi, par un nouveau trait de bienfaisance, permit aux habitans d'en abattre une plus grande quantité dans ces années-là que dans d'autres. Dans les endroits où il y a disette de bois, on pourroit se servir de tourbe, de charbon de terre ou d'autres matières combustibles ; mais il faudroit, dans ce cas, que les fourneaux fussent construits différemment, afin de tirer de la chaleur le plus de parti possible. Le Salpêtre qui auroit été retiré de la lixiviation de ces terres, seroit remis en cet état aux Salpêtriers qui le purifieroient, pour être ensuite employé aux différens usages auxquels convient le Salpêtre purifié.

Les terres qui auront été lessivées, pourront servir de nouveau au même usage ; il faudra, lorsqu'elles seront bien égouttées, y mêler quatre parties de cendre, ou mieux encore, de la chaux éteinte ; on y ajoutera un peu de crotin de cheval ; on remettra le tout dans la fausse, & on continuera à y verser l'urine & les balayures, comme cela se pratiquoit auparavant : on retirera de cette terre, dans une seconde opération, une beaucoup plus grande quantité de Salpêtre que dans la première.

Connoissant les abus qui se pratiquent dans ce genre de travail, & les vexations auxquelles sont exposés les gens de la campagne, j'ai cru devoir proposer mes vûes sur cet objet. Je me croirai trop heureux, si les moyens simples que j'annonce, peuvent être de quelque utilité, & si je puis donner à ma Patrie, des preuves de mon zèle & de mon amour pour elle.



M É M O I R E

CHIMIQUE ET ÉCONOMIQUE

S U R

LES PRINCIPES ET LA GÉNÉRATION DU S A L P Ê T R E.

OUVRAGE qui a remporté le Prix Royal, au jugement
de l'Académie des Sciences.

Par { M. TOUVENEL, Docteur en Médecine, Associé Regnicole
de la Société Royale de Médecine.
M. TOUVENEL, Commissaire des Poudres & Salpêtre au
département de Nanci.

Après avoir lu & médité tout ce qu'on a écrit jusqu'à présent
sur cet important sujet, ne pourroit-on pas dire avec le
Vieillard de TÉRENCE : *Incertior multò sum quàm dudum ?*

DÉCEMBRE. 1780.

P R É L I M I N A I R E S.

LE Salpêtre, par rapport à ses usages importans dans la
société, & plus encore à cause de ses singulières propriétés,
des circonstances très-variables en apparence, & très-diverses
de sa formation, est, de tous les sels, celui dont l'origine
a été la plus recherchée.

Cette question, dans sa seule acception chimique, n'a jamais
été résolue, quoique proposée plusieurs fois par des Académies,
& souvent agitée dans les Ecoles & dans les Ouvrages de
Chimie; mais considérée comme question économique & po-
litique, il y a long-temps que la routine ou une pratique grossière

en ont donné la solution. Les Savans ont perfectionné cette pratique dans certains pays ; mais est-elle encore susceptible de l'être, & la France peut-elle en retirer quelque avantage ?

Tous les pays ne sont pas également propres à la production du Salpêtre. On connoît les méthodes par lesquelles on s'en procure en Suède , en Prusse , en Suisse , à Malte , en Espagne , en Chine , dans l'Inde , en Amérique , &c. Il vient naturellement & très-vîte dans plusieurs de ces climats , notamment dans les plus chauds ; tandis que dans les autres ce n'est que par art , à force de travail , & lentement. Le royaume de France n'a pas , à cet égard , les avantages des premiers ; mais il n'avoit pas eu non plus jusqu'à présent besoin de recourir aux expédiens des seconds. Sa manière de récolter le Salpêtre , par le moyen des fouilles dans les habitations , est , sans contredit , la plus onéreuse pour le peuple ; mais ne seroit-ce pas aussi la plus sûre & la moins dispendieuse pour l'Etat ? Ne faudroit-il pas encore , pour n'être point dans le cas , par la suite , de remplacer peut-être une gêne par une imposition , lui donner la préférence , s'il étoit possible d'en détruire les inconvéniens & les abus , d'en prévenir les vexations , d'en augmenter le produit , &c. ?

Quoi qu'il en soit , le but de ce Concours , suggéré par la bienfaisance du Souverain , & dirigé par la sagesse de ses Ministres , est d'abolir l'ancienne pratique des fouilles , & d'y suppléer par les établissemens qui seront jugés les plus simples , les plus productifs , les plus économiques. Existe-t-il des connoissances fixes & certaines qui puissent servir de base à ces établissemens & en assurer le succès ? Quel étoit l'état de ces connoissances à l'époque de la proclamation du Concours , & quel est-il aujourd'hui ? Jusqu'à quel point la Chimie pourra-t-elle donner la solution de ce grand problème , & que restera-t-il à faire à la politique , à l'économie rurale , au commerce , à l'administration ?

Pour répondre à toutes ces questions , l'ordre exige que nous commençons par donner une idée générale des connoissances de nos prédécesseurs ; que nous y ajoutons ensuite celles que des vûes & des expériences nouvelles nous auront fournies ;

nies ; enfin , que nous faisons de tout cela une utile application en grand au travail de la nitrification.

P R E M I E R E S E C T I O N .

Théorie générale de la Nitrification.

TOUTES les hypothèses qui ont été produites sur ce point , peuvent bien contenir quelque chose de vrai ; mais toutes aussi sont , à d'autres égards , ou manifestement fausses , ou très-précaires. Leur discussion , que nous rendrons très-succincte , devient nécessaire pour conduire à l'exposition des faits & des corollaires qui doivent servir de base au sentiment que nous adopterons. Elle peut se réduire à ce qui suit :

Suivant l'opinion la plus généralement adoptée , l'acide nitreux est le résultat d'une conversion des autres acides , & notamment de l'acide vitriolique , regardé comme primitif & universellement répandu dans la nature , dans l'air , dans la terre , dans les plantes , libre ou combiné avec d'autres substances ; conversion uniquement ou spécialement attribuée au pouvoir divisant & atténuant de la putréfaction , ou bien à la combinaison de l'acide préexistant avec des substances phlogistiques , sulfureuses , grasses , &c. Les partisans de ce grand système (*de transmutation*) qui a été long-temps le dominant , se sont ensuite divisés , faisant dériver l'acide nitreux , les uns de l'acide marin , les autres de l'acide phosphorique , ou plus généralement encore de l'acide microcosmique universel , tartareux , acéteux , ou autres , épars dans les animaux & les végétaux.

Une autre hypothèse appuyée d'autorités , peut-être moins nombreuses , mais aussi graves que la précédente , est celle qui attribue exclusivement à la végétation , la formation de l'acide nitreux , & la production des sels nitreux , au pur développement qu'amène la décomposition putréfactive des végétaux & des animaux. Quelques partisans de cette hypothèse

(*du végétalisme*) se sont encore rapprochés de la première ; en admettant que dans cette opération , l'acide vitriolique contenu dans les terres , ou apporté de l'air , & suivant une autre Secte , l'acide microcosmique général , étoit transmué en acide nitreux.

Le système le plus ancien , & qui , après avoir été dans tous les temps le plus combattu , vient d'être depuis peu renouvelé avec le plus d'éclat , est celui dans lequel on regarde l'atmosphère comme l'unique réceptacle des matériaux de l'acide nitreux , ou qui fait dériver de là ce dernier tout formé , en considérant ou l'air comme un élément essentiel de l'acide , ou celui-ci comme un principe constitutif de l'air. Ce système (*du Pneumatisme*) a donc éprouvé , comme les autres , ses modifications , ses vicissitudes , de la part de ses divers partisans.

Chacune de ces opinions a été appuyée par quelques faits vrais ou supposés , & par beaucoup de raisonnemens ; & sur cette question très-importante de la *halotechnie* , comme sur beaucoup d'autres de cet ordre , la théorie est allée bien plus loin que ne pouvoit le comporter le résumé des connoissances pratiques.

En effet , si on examine les opérations connues , naturelles ou artificielles , tendant à la génération du Salpêtre , on verra que presque toutes peuvent s'adapter indistinctement à toutes les théories ; on verra qu'elles sont les mêmes quant au fond , & ne diffèrent que par des circonstances accessoires de mélanges ou de manipulations , suggérées par telle ou telle de ces théories. D'un autre côté , si on cherche à approfondir ces dernières , en les comparant l'une à l'autre , on trouvera qu'elles sont essentiellement moins diverses qu'elles ne pourroient le paroître au premier aspect , sur-tout si on admet , avec les partisans de ces différentes hypothèses , l'existence d'un principe salin , primitif , universel , dont les autres sels ne seroient que des dérivés ou des modifications.

Peu importe d'ailleurs , quant à présent , pour la solution du problème , que l'on accorde le titre de cette *primordialité*

à tel ou tel acide , vitriolique , phosphorique , ou autres ; que ce soit plus généralement encore à l'acide spécifique , aérien & gazeux , en seroit-on plus avancé pour entendre la *genese* successive des autres sels ? Ce qui importe au contraire beaucoup , c'est de connoître les grands foyers naturels de ces opérations , de savoir si c'est dans l'atmosphère , dans la terre , dans les êtres organiques , vivans ou pourrissans , qu'elles s'exécutent ; mais avant tout , de savoir si réellement & jusqu'à quel point elles s'exécutent : sur cela nommément les Sectes chimiques ne s'accordent guère , lorsqu'il s'agit d'expliquer la formation du Salpêtre.

D'après ce premier exposé , il paroît qu'on peut réduire à deux classes toutes les opinions des Chimistes sur cet objet. La première comprend tous ceux qui croient à la conversion des divers ordres de sels en Salpêtre : la seconde , ceux qui admettent la formation immédiate & complète de ce sel , ou sa génération *de toutes pièces* , avec des corps réputés élémentaires & non salins.

Quant au premier point , on pourroit concevoir que la permutation des autres sels en Salpêtre , consiste dans une totale décomposition de leur substance , & dans une nouvelle combinaison de leurs matériaux réunis ; mais alors cette hypothèse rentreroit absolument dans la seconde. Il resteroit à expliquer comment le mouvement putréfactif ou végétatif des lieux & des sujets où se trouve le Salpêtre , seroit un moyen générateur de ce sel , & au contraire un moyen radicalement destructeur de tous les autres. Des effets si opposés d'une même cause , sur des substances dont la mixtion chimique semble si peu différente , ne peuvent se concilier d'après une théorie aussi spécieuse que celle de la permutation de ces sels , suivant la doctrine de *Beccher* & de *Staal* , modifiée & interprétée par les connoissances postérieurement acquises.

Si au contraire , d'après ces autorités très-imposantes , & par une supposition tout aussi inexplicable que la précédente , on prétendoit que le changement des divers sels , ou en

pur acide nitreux, ou en Salpêtre complet, s'opérât au moyen d'une simple addition, ou d'une soustraction faite à leur essence primitive; si, comme on l'a dit plus vaguement encore, cela se faisoit par une sorte d'atténuation, d'épure, de développement de leurs principes, il faudroit en conclure que cette prétendue transmutation successive des autres sels en vrai nitre, seroit, de quelque manière qu'on l'entendît, une chose totalement distincte de la formation nouvelle & élémentaire de ce sel.

Cette seconde opinion, qui appartient presque en totalité aux Chimistes-Pneumatiques anciens, & à ceux qui se sont depuis rapprochés d'eux, mais avec quelques réformes dans leur doctrine, toujours vaguement & obscurément annoncée; cette opinion, dis-je, si on veut l'interpréter, paroît bien mieux que celle des *Staahliens*, se concilier avec tous les phénomènes de la Chimie naturelle & artificielle. Elle est plus conforme aux vrais dogmes de cette science qui n'admettent de transmutations possibles, que celles qui s'opèrent entre les substances simples ou presque élémentaires; transmutations qui ne sont alors que de vraies régénérations résultant de décompositions radicales antérieures, d'après cet axiome généralement vrai en Physique : *destructio unius, est generatio alterius*. Au reste, s'il existe en Chimie des exceptions à cette loi générale de l'immutabilité des corps composés, par les seuls procédés de l'Art, elles ne sont pas suffisamment prouvées : elles ne dérogeroient d'ailleurs pas à ce que nous disons ici des corps salins, sur-tout si on l'entend des corps salins du second ou du troisième ordre de composition également compris dans le système général de la *transmutation*.

Si l'on devoit d'ailleurs admettre d'autres mutations réelles entre des corps déjà très-composés, dans le sens que nous l'entendons, & sans décomposition préliminaire, ce seroit dans les corps organiques vivans, & non dans leur destruction spontanée, ni dans les tortures que la Chimie leur fait éprouver. Encore ne conçoit-on la possibilité de tels évènements, qu'en supposant, avec beaucoup de vraisemblance,

qu'ils sont le produit de surcompositions nouvelles qui masquent ou qui dénaturent les corps qui les subissent, & dont la mixtion les rend encore susceptibles de contracter quelque union. Je citerois pour exemple, dans les végétaux, le tarré très-abondant dans le verjus, lequel devient corps sucré dans le raisin; le sucre des graminées qui passe à l'état de farine par la maturation, &c. Dans les animaux, je citerois l'acide essentiel & constitutif, originairement émané des plantes, le sucre animal engendré dans le lait, lesquels, après avoir subi diverses altérations, semblent parvenir à la condition de sel microcosmique.

Or, la Chimie artificielle ne fait pas imiter de tels produits; & s'il existe dans les êtres organiques, végétaux ou animaux, quelque substance saline qui, dans la décomposition spontanée, putréfactive, de ces corps très-composés, puisse fournir immédiatement à la génération du nitre, c'est sans doute ce sel essentiel, microcosmique, général; c'est ce composé moitié salin, moitié muqueux, d'une mixtion très-tendre, très-alterable, très-abondamment pourvue d'air, & par-là susceptible de se prêter à d'autres formes. Il paroît n'être partout qu'une seule & même substance différemment modifiée, suivant la nature de l'organisme animal ou végétal. Sa constitution saline-acide dans les matières de ces deux règnes, est bien prouvée par les résultats de leur décomposition analytique, où tout contient de l'acide, ou bien est le produit d'un acide décomposé.

Quant aux autres sels plus parfaits & plus consistans, les vitrioliques, les phosphoriques, les marins, ils ne paroissent servir ni directement ni substantiellement à la formation des sels nitreux. Une observation journalière très-importante, qui a dû sur ce point en imposer pour l'opinion contraire, déjà très-accréditée sans cela, & qui en effet est une preuve très-spécieuse, c'est que dans l'exploitation des nitrières naturelles ou artificielles, on ne trouve pas vestige de sels vitrioliques & phosphoriques, quoique manifestement contenus dans les substances végétales ou animales & quelquefois minérales, em-

ployées à leur confection. On n'a pas manqué d'en conclure, que ces divers sels étoient réellement changés en Salpêtre ; mais cette erreur ne doit plus subsister, au moins pour les sels vitrioliques à bases alcalines, depuis que l'on sait que par la loi des doubles affinités, ces sels ne font que changer de base avec les sels nitreux & marins terreux toujours contenus dans les terres salpêtrées, soit que ces derniers sels aient une base calcaire, qui est la plus commune, ou bien qu'elle soit de nature *sedlitienne* ou *alumineuse*.

Ce fait chimique, que je connoissois depuis long-temps, m'avoit conduit à tenter la même décomposition avec les sels phosphoriques. J'ai vu en effet qu'ils décomposoient de la même manière, les sels nitreux & marins à toutes bases terreuses. Il en a résulté d'une part une espèce de sélénite phosphorique ou microcosmique, à peine soluble, ainsi que la sélénite vitriolique ; & d'autre part, du nitre & du sel marin, ayant pour bases l'alkali fixe végétal ou minéral, & l'alkali volatil. Sans doute le sel phosphorique employé contenoit, comme il paroît que cela lui arrive dans quelques sécrétions animales, l'un & l'autre de ces alkalis. La même chose a lieu à l'égard de ces différens produits salins, lorsque l'on opère ces décompositions avec l'acide vitriolique pourvu de ces trois bases alcalines. D'où l'on voit que dans les travaux des Salpêtriers, il doit se trouver trois espèces de nitre & de sel marin, sans compter ceux à bases terreuses ; mais il ne peut jamais y avoir de sels vitrioliques ni phosphoriques. Il est facile de voir aussi pourquoi l'on n'y rencontre pas de sel de sedlitz, quoiqu'il soit très-commun dans les eaux & les terres dont on se sert. Il est toujours décomposé ou pendant le temps de la nitrification, ou bien dans le travail de l'exploitation, par les alkalis ou spontanés ou ajoutés. Puis il décompose à son tour les sels nitreux & marins à bases terreuses.

Pour ce qui concerne les sels marins à bases alcalines, on fait qu'ils se trouvent toujours plus ou moins abondamment & dans les terres salpêtrées, & dans les cuites des Salpêtriers. Il paroît qu'ils n'y éprouvent aucune altération, capable d'influer directement sur la production du Salpêtre ; si ce n'est par échange

de bases de la part de ces sels marins avec les nitreux terreux. Cependant c'est une opinion assez généralement reçue parmi les Salpêtriers, même de beaucoup de Chimistes, que le sel marin concourt de sa propre substance ou par ses matériaux défunis, à la formation du nitre. Elle a été d'abord suggérée (cette opinion) par l'observation d'une abondante récolte de ce dernier sel, soit dans les terres naturellement imprégnées de beaucoup de sel marin, soit dans les mélanges artificiels de matières animales & végétales surchargées de ce sel, soit enfin dans les nitrières naturelles ou artificielles, qui, sans contenir d'avance du sel marin tout formé, en fournissent néanmoins d'assez grandes proportions relativement à celles du Salpêtre qui s'y forme en même temps. D'un autre côté, cette opinion s'est accréditée par cette théorie, qui admet une très-grande analogie entre les acides nitreux & marin; théorie qui a été portée jusqu'à faire prétendre qu'en retranchant, par des procédés chimiques, *quelque chose au premier*, & en ajoutant *quelque chose au second*, ils pourroient réciproquement se changer l'un dans l'autre. Enfin, pour dernière preuve de la convertibilité du sel marin en Salpêtre, on a cité, d'après des Chimistes de nom, des expériences faites directement dans cette vue, par voie de décomposition lente & putréfactive des nitrières, & l'on n'a pas hésité d'en assurer le succès.

Cependant, malgré toutes ces observations, ces expériences, ces autorités, nous pensons encore, avec la plupart des Chimistes, que cette prétendue conversion est illusoire, & que la composition des sels de cet ordre est tout aussi immuable que celle des métaux. Les faits d'après lesquels il conste que presque par-tout où le Salpêtre existe, il s'y rencontre aussi du sel marin, ne peuvent prouver leur mutabilité réciproque. Tout semble prouver au contraire, qu'indépendamment de la préexistence de ces deux sels, très-communs dans les matières qui fécondent les lieux à Salpêtre, savoir, du nitre dans les végétaux & du sel marin dans les animaux (*où ils sont en quelque sorte essentiels*), ils s'engendrent l'un & l'autre dans la décomposition de ces deux ordres de corps mêlés à des matières

terreuses. Cette double génération simultanée n'arrive-t-elle pas spontanément dans les terres, par leur simple exposition à l'air & aux brouillards, dans les pays où le sol & l'atmosphère sont éminemment propres à la nitrification ? Cela indique tout au plus qu'il y a quelque analogie entre les matières & les circonstances favorables à la production de ces deux sels.

Mais les expériences dont nous rendrons compte par la suite, semblent prouver que la différence de leur formation tient plus à celle des matières terreuses, absorbantes, ou bien à celle de la constitution de l'atmosphère, qu'à la diversité essentielle des émanations aérées & phlogistiques qui constituent, suivant nous, les acides nitreux & marin ; en sorte que nous sommes très-portés à croire que dans les nitrières, soit naturelles, soit artificielles, plus il se forme du dernier de ces acides, moins il se forme de l'autre, & *vice versa*. Mais si sous cet aspect la génération des sels marins est contraire à celle des nitreux, il n'en est pas de même de la présence ou préexistence de ceux-là relativement à la production de ceux-ci. N'est-il pas plus vraisemblable que les sels marins, accélérant par leur qualité de ferment, la décomposition des matières putrescibles, favorisent la nitrification ? peut-être aussi le font-ils en attirant, par leur dilquescence, & entretenant dans les terres l'humidité de l'atmosphère, qui en outre porte avec elle les germes du salpêtre. Si les sels marins remplissent réellement cette fonction d'intermèdes utiles dans les nitrières, ne seroit-ce pas ce qui en auroit imposé pour faire croire à leur conversion en vrai nitre ?

Ce qu'il y a de certain, c'est qu'aux expériences directes qu'on a alléguées pour prouver cette conversion, je peux en opposer de contradictoires que j'ai faites avec toute l'exactitude possible. J'en ai disposé, dans cette vûe, un très-grand nombre, soit en plaçant dans le sein même des matières putrescibles, ou pures ou mêlées de terres, les sels marins, soit en les exposant seulement à leurs émanations. J'ai fait les mêmes épreuves avec toutes les autres substances salines connues. Il est inutile d'en donner le détail. Mes résultats généraux ont été

été que la putréfaction peut décomposer les sels & en produire de nouveaux , mais non les changer les uns dans les autres , si ce n'est par simples précipitations ou échanges de bases , suivant les loix des pures affinités chimiques.

Il paroît qu'il en est de même pour la végétation. J'ai fait aussi sur cela beaucoup d'expériences, en mêlant aux terres différentes espèces de sels & de graines. Mon but principal étoit de voir si l'addition de ces sels rendoit les plantes plus riches en Salpêtre ; mais je n'y ai point réussi : d'ailleurs cela ne prouveroit point encore une transmutation de sels. J'ai vu qu'une plante élevée dans un terrain imprégné de tel ou tel sel , n'en fournissoit point dans son analyse , tandis qu'une autre plante venue sur une terre exempte de sel , en donnoit de plusieurs espèces. Cependant il y a des plantes qui tirent évidemment & abondamment le sel du sol sur lequel on les voit croître , mais tout cela tient beaucoup à l'organisme particulier de chaque végétal. Le degré de maturation du même individu fait encore varier ses produits salins , aussi bien que ses autres substances. Enfin , on peut avancer comme une chose incontestable , que l'air & l'exposition concourent pour le moins autant que la nature de la terre , à l'œuvre de la végétation , & que cela est également vrai pour la nitrification spontanée ou factice.

Les sels des plantes introduits dans le système des animaux vivans , y éprouvent des altérations , des décompositions ; mais il s'y en engendre aussi de nouveaux. Tout le sel marin qu'on retire des derniers , ne leur est pas fourni par les alimens , non plus que le sel microcosmique , ni le sel ammoniacal. On fait qu'il s'y forme de l'alkali volatil , mais peut-être beaucoup moins qu'on ne le croit communément. On fait aussi que ce sel a été regardé , par quelques Sectaires *Staahliens* , comme un des grands moteurs de la nitrification , en opérant , par sa décomposition & le nouvel emploi de son principe inflammable ou autre , la conversion des sels vitrioliques en sels nitreux. Mais cette opinion ne porte que sur des raisonnemens très-vagues , ou des expériences très-fautives. J'ai

répété quelques-unes de ces dernières, en tenant pendant plusieurs années de suite, dans des vaisseaux ouverts, ou dans des espèces d'appareils circulatoires, de l'alkali volatil pur avec du plâtre, ou naturel ou factice, d'une part, & avec de la craie & de la chaux éteinte, de l'autre, tous bien édulcorés & mis en poudre. J'ai à la vérité obtenu quelque peu de nitre de toutes ces épreuves; mais j'en ai aussi retiré d'autres épreuves de comparaison faites avec les mêmes substances, simplement exposées à l'air atmosphorique, ou bien à l'air méphitique des matières en putréfaction, & sans addition d'alkali volatil. D'où il résulte que ni l'acide vitriolique comme tel, ni les sels urineux, par leur décomposition, ne concourent à la génération du Salpêtre. On prouvera peut-être un jour qu'ils y sont, à quelques égards, contraires. Mais revenons aux sels des animaux.

On ne retrouve pas dans leur substance le nitre que contiennent les plantes dont ils font usage, ou celui qu'on leur donne exprès dans leurs boissons, comme je m'en suis assuré par quelques expériences. Il y a cependant cette exception très-remarquable, c'est que dans les excréments intestinaux, à peine animalisés, des quadrupèdes herbivores, dans la masse parenchimateuse végétale qui résulte, presque inaltérée, de leur première digestion, le Salpêtre y existe encore tout formé & en assez bonne quantité; mais je n'ai pu découvrir aucun indice de ce sel dans les matières totalement animalisées des digestions & des sécrétions ultérieures, le sang, l'urine, la bile, le lait, les sucs, &c.; j'ai trouvé constamment du sel marin à base d'alkali fixe de tartre dans certaines de ces substances, & à base natreuse dans d'autres. J'ai trouvé aussi ces deux sortes d'alkalis non combinés, mais avec de grandes variations, qui paroissent tenir à la nourriture, plus qu'aux fonctions & aux organes.

Quant aux sels vitrioliques qui se rencontrent également dans les alimens & les boissons des animaux, je crois qu'ils n'éprouvent dans l'ouvrage de l'animalisation, d'autres changemens que ceux qui peuvent résulter des affinités purement chimiques,

doubles ou simples, telles qu'elles ont été déjà énoncées ci-dessus ; savoir, de celles qui s'exercent entre les sels vitrioliques alkalis & les sels nitreux ou marins terreux ; ou bien entre les sels vitrioliques à bases terreuses & les alkalis libres ; peut-être aussi entre les sels vitrioliques & les phosphoriques : mais tous ces résultats sont plus importants à connoître pour quelques phénomènes secondaires des fonctions animales, ou bien pour ceux de la végétation, que pour la nitrification spontanée provenant de la décomposition des substances animales & végétales.

Toujours est-il certain, & ceci est un corollaire général de ce qui précède, que la végétation & la putréfaction, souvent l'une & l'autre réunies, sont les deux grands moyens générateurs du Salpêtre, & qu'elles ont en outre le pouvoir de changer ou de créer d'autres sels ; que l'animalisation au contraire est tout opposée à l'œuvre de la nitrification, & même capable de détruire le nitre tout formé ; tandis qu'elle forme des sels d'une autre nature : enfin que dans la succession de ces trois états des êtres organiques, il se fait de réels changemens, des décompositions & des récompositions très-remarquables dans la texture ou dans la mixtion des sels en général ; mais sur-tout de nouvelles générations indépendantes de la salinité quelconque antérieure.

Ces notions majeures, spécialement relatives à la première classe des systèmes énoncés sur l'origine du Salpêtre, à ceux que *Staal*, ses Partisans divers, ses Commentateurs ont adoptés, faisant dériver, d'après des spéculations très-vagues ; entortillées, embarrassées, la production de ce sel de la conversion des autres sels, au moyen de la putréfaction & de ses débris ; ces notions, dis-je, en détruisant les autorités très-graves & très-imposantes, qui ont tant arrêté sur ce point les progrès de la vérité, & masqué même celle que des Chimistes antérieurs & postérieurs ont dévoilée sur les vraies sources du nitre, sur l'abord ou la formation de ce sel dans ses matrices ordinaires, &c. ; ces notions enfin, auxquelles nous ajouterons ci-après ce qu'il faut penser de l'acide vitrio-

lique répandu dans l'air , jettent déjà plus de jour sur les autres systèmes qui nous restent à discuter.

Celui que l'on a attribué à *Lemery* , & qui appartient bien plus à *Glauber* , est manifestement , par ce que nous venons de dire , démontré faux sur ces deux points ; *que* la végétation est l'ouvrière exclusive des sels nitreux , & *que* ces sels , pourvus d'une base alkaline fixe ou volatile , passent dans les animaux sans éprouver d'altération. Il est bien prouvé au contraire , que , puisque ces derniers fournissent du Salpêtre de toutes leurs parties après une putréfaction complète , & non sans cela , cette opération ne peut plus être regardée comme un moyen seulement propre à développer ce sel , mais bien comme capable de l'engendrer. Il est prouvé que d'ailleurs il en est de même à l'égard des plantes , puisque le nitre qu'elles donnent par une décomposition spontanée & radicale , est en bien plus grande quantité que celle qui y préexistoit. Enfin , puisque le sel marin & le nitre , tant à bases alkalines qu'à bases terreuses , dont l'association est constante dans les nitrières , & qui résultent de la décomposition générale des végétaux & des animaux , surpassent de beaucoup les proportions de ces mêmes sels & des autres matières salines quelconques que peuvent contenir ces deux ordres de corps dans leur état d'intégrité , il s'ensuit évidemment que la putréfaction , considérée dans son universalité , fait autre chose que dégager & transmuter ces différentes substances salines ; il s'ensuit qu'elle en produit certainement de nouvelles , ou du moins qu'elle favorise leur production , mais avec de certaines conditions. Ces conséquences seront encore appuyées de ce que nous allons dire touchant la dernière classe de systèmes , sur l'origine & la formation de l'acide nitreux ; systèmes dans lesquels on suppose , ou que cette substance saline est formée & généralement répandue dans l'atmosphère , ou que celui-ci est le réceptacle naturel de ses matériaux.

Il est bien singulier que chaque secte de Chimistes ait adopté un acide particulier pour en faire l'acide primitif , universel , l'acide prétendu émané de l'atmosphère , & de là ré-

parti sur les trois règnes de la Nature, mais avec des modifications différentes. Il est plus singulier encore que toutes ces hypothèses n'aient été fondées que sur de simples données, sur des faits très-équivoques, susceptibles de se prêter à toutes sortes d'explications, aussi gratuites les unes que les autres. La première idée & la plus vraisemblable que suggère cette confusion de doctrines arbitraires sur la génération des acides, c'est que leur germe commun, leur élément essentiel existe dans l'atmosphère, & que chacun d'eux, pour paroître sous sa forme propre & caractéristique, n'a besoin que de trouver une matrice capable de l'absorber ou de favoriser sa combinaison avec d'autres éléments.

Ce premier aperçu, déjà conforme aux découvertes modernes sur les différentes modifications de l'air combiné avec d'autres principes, notamment avec le principe du feu dans ses divers états, est encore suggéré par les résultats de quelques expériences sur la décomposition des acides. Il est d'ailleurs bien justifié par la contemplation de ce qui se passe en grand dans le laboratoire de la Nature. En effet, ne voit-on pas que chaque acide a son domaine particulier, son réceptacle propre? L'acide vitriolique se forme dans les entrailles de la terre; l'acide nitreux à sa surface; l'acide marin dans les grandes masses d'eau stagnante, remplie d'animaux & de plantes, dans le sein des mers & de certains lacs; l'acide microcosmique enfin, avec toutes ses variétés encore peu connues, s'engendre dans les êtres organisés vivans, & sur-tout dans les animaux, où il prend plus manifestement le caractère d'acide phosphorique.

Cependant il ne faut pas croire que ces limites respectives des domaines ou des laboratoires naturels des divers acides, soient intransgressibles; & que les loix qui régissent ces combinaisons générales soient sans restriction. On ne peut contester la génération des sels vitrioliques & des sels marins dans les plantes en général, aussi bien, mais beaucoup moindre, que celle du Salpêtre. On verra aussi par la suite, qu'avec toutes les conditions en apparence favorables à la production

de ce dernier sel , il ne s'engendre , dans certaines portions de terre, dans certaines constitutions d'air ou d'humidité , que des sels vitrioliques ou des sels marins ; mais ces produits , en quelque sorte secondaires , ne tiennent & ne dérogent point aux opérations majeures de la Nature , telles que nous venons de les indiquer. D'ailleurs il ne faut pas les confondre avec les effets , pour ainsi dire , accidentels de la confusion que produit nécessairement la relation intime de tous les êtres , tant dans leur destruction que dans leur reproduction. On sait que les révolutions communes & les bouleversemens extraordinaires du globe , transportent constamment dans un règne ce qui appartient à l'autre. C'est par un événement de cette sorte qu'il peut se rencontrer dans l'atmosphère quelques vestiges des acides ci-dessus mentionnés ; mais tout concourt à prouver que ce n'est pas là qu'ils se forment , ou si l'on peut supposer qu'il s'y en forme réellement , ce ne sera que dans des circonstances particulières , & par des causes locales & fortuites ; ou bien il faudra convenir qu'ils se décomposent à mesure.

Aucun de ces acides ne mérite donc le titre d'acide atmosphorique proprement dit. On a , dans ces derniers temps , regardé comme telles d'autres substances qui sont bien d'un autre ordre de ténuité. L'air fixe , ou acide de l'air , celui du feu (*acidum pingue*) , la matière électrique , celle de la lumière , celle de la foudre , &c. ont été , par différentes sectes de Chimistes , adoptés pour l'acide aérien par excellence. Chacun à sa manière & pour l'honneur de son opinion , leur a déjà fait jouer un grand rôle dans l'explication de beaucoup de phénomènes. Mais toute cette doctrine chimico-physique , véritablement transcendante & destinée à devenir un jour la base d'un grand système sur la Nature , peut à peine aujourd'hui servir de flambeau pour chercher à en pénétrer les secrets. On a bien le droit de présumer que les substances peu définies , désignées par ces dénominations différentes , quoique peut-être analogues entre elles quant à leur mixtion , entrent pour quelque chose & sous divers états , dans la combinaison des acides & de beaucoup d'autres corps naturels ; mais on est

encore bien loin de pouvoir en fournir des preuves positives ; & jusqu'à ce jour la Chimie , quoique riche en faits , n'a pu que conjecturer sur la formation des sels en général. Ainsi , sans vouloir trop *curieusement* scruter le mécanisme de ces combinaisons universelles , voyons ce que l'expérience peut plus particulièrement nous apprendre sur la formation & les principes constitutifs du nitre.

PREMIER ARGUMENT.

On fait que cette substance saline ne se trouve nulle part aussi abondamment que dans les lieux , où des matières végétales & animales putréfactives , & sur-tout les parties excrémenteuses de celles-ci , sont convenablement mélangées avec des terres légères , maigres , poreuses , très-perméables , particulièrement de nature calcaire ; que lorsqu'un tel mélange , abrité du soleil & de la pluie , est entretenu dans une certaine humidité & avec une chaleur médiocre ; que ces matériaux , soit par leur disposition , leur arrangement , soit par un fréquent *remuage* , sont , le plus qu'il est possible , mis en contact avec un air renouvelé , mais retenu dans un certain état de stagnation ; enfin , que lorsque par une putréfaction modérée , les matières qui en sont susceptibles , sont parvenues à leur dernier terme de décomposition , & que les matières terreuses restent complètement imprégnées de leurs débris. Tel est le sommaire des conditions fondamentales les plus favorables à la production du nitre : mais que se passe-t-il dans cette opération ?

D'abord il n'est point de Chimiste qui ne sache apprécier l'influence de la chaleur & de l'humidité. Ce sont les deux principaux instrumens de la putréfaction & des combinaisons nouvelles qui doivent en résulter. Quant à la présence d'une matière terreuse calcaire , elle concourt encore au même but. Son interposition sert non seulement à retenir la putridité dans de certaines bornes , circonstance très-essentielle ; mais en outre elle fait fonction d'absorbant à l'égard des acides qui se forment , ou des élémens de cette formation. D'ailleurs , d'après

une théorie assez vraisemblable, déjà soutenue de quelques faits, cette terre paroît devenir un des principes constitutifs des alkalis qui se produisent en même temps ou successivement, & dont la génération ne diffère peut-être pas, autant qu'on pourroit le croire, de celle des acides, comme on le verra ci-après.

Reste donc à examiner comment & en quoi les matières animales ou végétales, comment l'air atmosphorique coopèrent à la génération de ces acides & de ces alkalis. Nous avons déjà dit ci-dessus ce qu'éprouvent les premières, en tant que salines, en avançant; d'après des faits, qu'elles subissent des décompositions & quelques transmutations définies. Que leur arrive-t-il, considérées seulement comme muqueuses, extractives, putrescibles?

SECOND ARGUMENT.

On a remarqué qu'étant renfermées dans des vaisseaux parfaitement clos, leur putréfaction ne marchoit que très-lentement, & qu'il s'en exhaloit, indépendamment de l'alkali volatil & d'un principe fétide, une certaine quantité d'air fixe, d'air inflammable, & d'air analogue à celui de l'atmosphère. Les deux premières substances sont manifestement engendrées dans cette opération; les trois autres ne sont vraisemblablement que dégagées, mais plus ou moins altérées par leur union, singulièrement avec le principe inflammable. La décomposition de ces mêmes substances opérée par le moyen du feu, fournit à peu près les mêmes produits. Dans l'un & dans l'autre cas, l'alkali volatil paroît être le résultat d'une métamorphose qu'éprouve le principe salin-acide, élément essentiel de toute mixtion huileuse & muqueuse. Le phlogistique & l'air, souvent combinés, & par conséquent déguilés, sont les autres matériaux communs de ces substances. L'alkali volatil lui-même, ultérieurement décomposé, se résout encore en ces principes. Les Chimistes ne vont pas plus loin dans leurs procédés analytiques, & ils sont réduits, pour entendre la variété des corps qu'ils ont analysés, à cette convention, de supposer dans leurs corpuscules

corpuscules élémentaires , des différences de mixtion & de quantité. La vérité de cette supposition est démontrée *à posteriori* par une infinité d'exemples , & nommément dans le cas dont il est ici question , savoir , pour la formation de l'acide nitreux.

Il est prouvé par les expériences dont il nous reste à rendre compte , que ces principes dégagés des substances végétales & animales par la violence du feu , ne sont pas aptes à former l'acide nitreux , & qu'il faut au contraire pour cela que le dégagement soit opéré par la putréfaction. Enfin il doit être généralement reçu que la putréfaction seule ne suffit pas pour donner naissance à l'acide nitreux , & que le concours de l'air atmosphérique est encore nécessaire ; que celui-ci à son tour ne peut rien sans être en contact avec des matières putrescibles , ou avec quelque chose qui en tienne lieu. La présence de l'air atmosphérique & la putréfaction sont donc les deux grands agens de la génération de l'acide nitreux. Nous venons de voir ce que peut y fournir la dernière ; sachons à présent quel est le contingent de l'air.

TROISIÈME ARGUMENT.

On ne peut lui contester d'être le plus puissant moteur de la putréfaction , & le plus puissant menstrue des matières qui s'en exhalent. Ces matières sont , comme nous l'avons déjà dit , de l'air méphitique fixe , de l'air inflammable , & de l'air respirable , lorsqu'on a séparé ce dernier des autres par le lavage. Ajoutez à cela l'alkali volatil , qui cependant ne s'y trouve pas toujours , & qui , comme tel , ne contribue point à la génération de l'acide nitreux. D'un autre côté , les meilleures analyses de l'air atmosphérique nous apprennent qu'il est lui-même composé , indépendamment de la matière du feu & de la lumière dont il est toujours pénétré , d'une certaine quantité d'air fixe , d'air phlogistique & d'air respirable ou déphlogistique (V. *MEM. ACAD. de M. Lavoisier.*). Le point capital du problème est donc de déterminer parmi ces différentes matières subiles , tant de l'air que des corps orga-

niques, celles qui entrent dans la composition de l'acide nitreux. L'expérience étoit le seul moyen pour y parvenir, & il falloit nécessairement procéder par voie de comparaison & d'exclusion.

SOMMAIRE DES EXPÉRIENCES (*).

J'ai tenu séparément dans des appareils appropriés, avec des matières absorbantes très-diverses, dont je fais ci-après l'énumération, l'air atmosphérique & les différentes espèces d'airs dégénérés, appelés factices. J'ai, dans d'autres appareils, réuni ensuite en des proportions variées, les uns avec les autres, ces différens fluides, pris dans l'atmosphère & dans les divers sujets des trois règnes.

J'ai trouvé d'un côté, que l'air atmosphérique le plus pur, bien lavé, & l'air déphlogistiqué le plus parfait; que l'air fixe, l'air phlogistiqué & l'air inflammable retirés des substances minérales par distillation ou par effervescence; que ces mêmes espèces d'air extraites des matières végétales ou animales, soit par le moyen du feu, soit par la fermentation; que l'air éminemment inflammable des marais ou des eaux croupissantes; enfin que l'air atmosphérique, & l'air déphlogistiqué réduits à l'état dégénéré d'air fixe, d'air phlogistiqué, ou d'air inflammable par quelque procédé *phlogisticant*; que tous ces airs, dis-je, ou seuls ou combinés entre eux de diverses manières, & gardés depuis un mois jusqu'à un an, sur les substances absorbantes, n'ont donné aucun résultat d'acide nitreux ni d'alkali. . . . Il y en a eu d'une autre nature, mais dont je ne dois pas m'occuper ici.

Ce premier produit acide m'a été, au contraire, fourni par un grand nombre d'expériences, dans lesquelles j'ai rassemblé les émanations putrescentes, ou l'air méphitique composé provenant des matières animales & végétales. Il a été plus sensible encore, en faisant entrer dans ces procédés chimiques, certaines quantités d'air atmosphérique & d'air déphlogistiqué, ou, ce qui

(*) Les détails renvoyés aux Supplémens ci-après, pour être mieux comparés à d'autres expériences en grand, auxquelles celles-ci ont servi de type & de preuves.

revient au même, en prenant ces airs respirables après les avoir laissé s'imprégner d'air putride. Enfin, de quelque manière qu'on s'y prenne pour concentrer dans des vaisseaux convenables, ou l'air seul qui se dégage des corps en putréfaction, ou l'air atmosphérique chargé par degrés de ces émanations, ou bien un mélange des deux fait après coup, on obtient, en les gardant quelque temps sur certaines matières capables de les absorber, & non sur toutes les matières absorbantes indistinctement, du véritable acide nitreux, qu'il est facile de dégager par les moyens connus. On obtient aussi de l'acide marin, également combiné avec les terres, & quelquefois de l'alkali fixe servant de base à ces deux sels.

La connoissance de ces différentes matières absorbantes; relativement à la découverte de ces produits nouveaux, étant très-importante, & leur préparation diverse pouvant concourir à dévoiler le mécanisme de ces productions, je vais en donner le détail. Celles que j'ai employées dans un grand nombre d'expériences, sont :

1.^o La terre calcaire, la terre *sedlitienne* (ou la vraie magnésie) & la terre alumineuse; toutes trois bien pures & bien lavées.

2.^o Ces mêmes terres soumises à un feu de calcination complète; ce qui les change, comme on fait, beaucoup, notamment la première.

3.^o Les deux alkalis fixes, végétal & minéral, caustiques & non caustiques; les premiers rendus tels, soit avec la chaux vive, soit avec la magnésie calcinée.

4.^o Ces mêmes alkalis, chargés par les différens procédés connus, du principe teignant, qui les a fait appeler alkalis phlogistiqués.

5.^o Les divers foies de soufre, alkalis & terreux, ordinaires.

6.^o La terre animale calculeuse & osseuse; la première retirée par simple lavage des pierres urinaires, la seconde par la calcination.

7.^o Enfin différens sels neutres, vitrioliques, marins, acé-

teux, tartareux & phosphoriques , à bases alkales, terreuses & métalliques.

Les épreuves de ce dernier ordre , toutes relatives à la convertibilité des autres sels en Salpêtre , ne m'ayant donné aucun produit satisfaisant , je les passe sous silence ; ayant au surplus précédemment conclu de là & d'autres épreuves bien plus décisives encore sur ce fait chimique , pour l'immutabilité de toutes ces substances salines.

Je ne dirai rien non plus ici des expériences , qui , tentées avec les autres matières vraiment absorbantes à l'égard des différens fluides aérés , & dans la vûe de connoître l'aptitude respective de ceux-ci & de celles-là , pour servir à la formation nouvelle & immédiate de l'acide nitreux , ne m'ont fourni que des résultats , autres que ce dernier sel.

Je me borne donc à indiquer à présent dans le nombre des 20 ou 25 espèces de matrices absorbantes , dont je me suis servi , celles qu'il se sont véritablement montrées propres à la nitrification ; ayant d'ailleurs désigné ci-dessus les différentes espèces d'air convenables à cette opération.

Toutes ces matières probatoires , bien pures , ont été délayées ou dissoutes avec de l'eau distillée , & soigneusement défendues de tout mélange étranger , autre que celui des émanations gazeuses ou aérées. Elles ont été , chacune dans leur vase , quelquefois rassemblées dans les expériences en grand ; d'autres fois divisées 4 par 4 ou 6 par 6 dans les expériences en petit , pour recevoir la même ou les mêmes espèces d'air.

La véritable craie ou la terre calcaire pure est celle qui m'a le plus constamment réussi pour la formation de l'acide nitreux. Elle m'en a donné dans plus de 50 épreuves différentes , soit en substituant de la nouvelle terre à chaque fois , soit en faisant plusieurs fois servir la même , après l'avoir bien lavée. Cela fait voir pourquoi dans les sols crayeux purs ou ceux mêlés de beaucoup de craie , le nitre s'y trouve bien plus abondamment que dans les autres terrains. Il se forme en plein air , mais bien plus encore dans les lieux couverts &

habités ; cela se fait avec des conditions que nous expliquerons ci-après.

La chaux vive ne m'a fourni de l'acide nitreux que dans quelques expériences, quoiqu'elle ait été soumise à un aussi grand nombre que la terre calcaire ; encore la première n'en a-t-elle donné que de très-foibles indices à chaque fois. N'aurait-elle pas besoin, pour redevenir également apte à la nitrification, ou de récupérer ce qu'elle a perdu, ou, suivant un autre système, de perdre ce qu'elle a acquis dans la calcination ? Mais redevient-elle jamais parfaitement calcaire par sa simple exposition à l'air & sans repasser, ou dans un nouveau système d'être organiques, ou dans de nouvelles combinaisons chimiques ? Enfin, la chaux repourvue, autant qu'il est possible, de l'air fixe ou des autres émanations aériformes résultant de la putréfaction, est-elle la même chose que la craie, au moins quant à son aptitude à la nitrification ; ou bien se tient-elle toujours plus rapprochée de cet état de terre que quelques Chimistes appellent terre *absorbante* proprement dite ?

La terre *fédlitienne* & la terre *alumineuse* m'ont encore donné plus rarement que les précédentes de l'acide nitreux, par leur exposition aux *gaz* méphitiques simples ou composés. Ce produit encore a été moindre avec ces deux terres calcinées, qu'avec les mêmes non calcinées, comme cela m'est arrivé pour la chaux comparée à la craie. Les épreuves de ce genre dans lesquelles j'ai le plus recueilli de sel nitreux, ont été celles où il s'est établi, par l'effet du *méphitisme*, une sorte de moisissure dans le sein des matrices absorbantes ; au point de les rendre vertes. Cette espèce de végétation, née de la putréfaction, est devenue alors, ainsi que cette dernière, une cause génératrice de l'acide nitreux.

Mais une chose digne de remarque dans la comparaison des trois espèces de nitre terreux provenant de nos expériences, c'est que ceux qui ont pour base les trois terres non calcinées, éprouvent sur les charbons ardents une demi-déflagration, ou plutôt une sorte de scintillation plus ou moins

marquée, laquelle n'a pas lieu avec ceux à bases terreuses calcinées. Alors, pour reconnoître la présence de l'acide nitreux, il faut ou le dégager par l'acide vitriolique, ou précipiter la terre par l'alkali fixe. Mais à quoi tient donc de la part de ces sels nitreux, cette circonstance de fuser ou de ne pas fuser sur les charbons? Nous avons remarqué sur cela bien des variations, qui paroissent dépendre d'autre chose que de la calcination ou de l'intégrité antérieures des terres. Seroient-elles plus près de l'état alkalin, avant cette opération, qu'après l'avoir subie? Il y en a de la classe, très-étendue, des calcaires, qui ne manquent jamais de présenter, avec l'acide nitreux, ce phénomène de légère déflagration (indépendamment de toute alkalicité que l'on pourroit soupçonner dans les charbons allumés), & d'autres qui ne le présentent jamais. La terre dite *absorbante* des animaux, est aussi dans ce dernier cas, lorsqu'elle est exempte de tout mélange d'alkalis.

Cette terre animale extraite, soit du dépôt des urines ou des calculs urinaires, soit des os, & préparée comme il a été dit ci-dessus, n'a donné, après une longue exposition à l'air méphitique de la putréfaction, aucun vestige d'acide nitreux. Cependant j'ai fait d'autres expériences, dans lesquelles, après avoir broyé & mis en poudre des os frais & des calculs, long-temps soumis à l'ébullition, pour en extraire toutes substances saline & muqueuse, j'ai obtenu du nitre terreux, & même du nitre alkalin, lorsqu'au bout de deux à trois ans, la putréfaction à l'air libre & avec le secours de l'eau, a eu totalement décomposé le reste de la matière animale, toujours adhérente à ces concrétions. Cela prouve donc que la terre des animaux est, à la longue, propre à servir à la génération non seulement de l'acide, mais même de l'alkali du Salpêtre.

Il paroît qu'il en est de même, à ces deux égards, des autres espèces de terres absorbantes dont il vient d'être question. J'ai trouvé, dans plusieurs de mes expériences, quelques portions de nitre à base alkalin, notamment dans celles à la *terre calcaire* pure, gardée très-long-temps dans le sein des émana-

tions méphitiques fortes , avec quelque accès de l'air extérieur , sous de grandes cloches de verre. Je ne suis pas aussi sûr des résultats alkalis des expériences faites avec les deux autres terres , la *sedlitzienne* & l'*alumineuse* , attendu que ces dernières ayant été précipitées de leurs sels neutres respectifs , au moyen de l'alkali fixe , on pourroit les soupçonner encore d'être imprégnées de quelques restes de ce sel , quoiqu'elles eussent été parfaitement édulcorées auparavant par de grands lavages. Cependant ce qui devroit rassurer à cet égard , c'est que d'autres portions de ces mêmes terres , après avoir été soumises à de pareilles expériences , n'ont donné que du nitre à base terreuse , & point du tout à base d'alkali , si ce n'est quelquefois à base d'alkali volatil , provenant sans doute , tout formé , des matières en putréfaction.

Si l'alkalifation de ces quatre espèces de terres a réellement lieu dans nos procédés , & à plus forte raison dans les grandes opérations naturelles , avec de simples différences du plus au moins à l'égard de cette propriété , ce seroit une preuve de plus en faveur de leur homogénéité essentielle & primordiale , déjà plus que pressentie par des Chimistes du premier ordre. Leurs différences caractéristiques ne tiendroient plus alors qu'à des combinaisons diverses , saliniformes , qui , sans sortir de la classe des terres , suivant le langage chimique vulgaire , ni sans cesser d'être telles ou telles , en passant dans de nouvelles combinaisons vraiment salines , représenteroient la série immense des composés terreux salins ou salins terreux. Dans cette série , je placerois la terre animale la première , & la terre alumineuse la dernière , considérant celle-là comme la terre la plus saline , & celle-ci comme le sel le plus terreux. Les terres calcaire & *sedlitzienne* , sous ces mêmes rapports de salinité terreuse , occuperoient les places intermédiaires ; en sorte que , d'après cette manière de voir , & en supposant chacune de ces terres combinées (sans que toutefois la combinaison première & caractéristique de tel ou tel état terreux fût détruite) avec chacun des acides connus , depuis celui de l'air jusqu'à celui du phosphore ou du soufre , soit dans les opérations de la Nature , soit dans

les procédés de l'Art, on pourroit concevoir plus facilement l'innombrable variété des corps de cet ordre.

Ce qu'il y a de certain, c'est que, quoique les quatre espèces de terres désignées semblent susceptibles de se prêter à la génération des deux parties constituantes du Salpêtre, cependant la terre à sime paroît plus propre à la formation de l'alkali, & la terre calcaire pure à celle de l'acide. Peut-être cela vient-il de ce que celle-là contient plus d'acide phosphorique, & celle-ci plus d'acide gazeux. Les deux autres qui en diffèrent, sur-tout à ces deux égards, ont vraisemblablement besoin de se rapprocher de la condition des deux premières, avant de servir aux mêmes usages; & dès-lors qu'elles sont une fois entrées dans l'une ou l'autre de ces combinaisons, il paroît qu'elles sont identifiées: au moins ne retire-t-on du nitre décomposé sans intermède & par la seule action du feu, qu'une terre homogène, gélatineuse dans la plupart de ses combinaisons, & qui n'a plus les caractères entiers propres à chacune des quatre autres.

Une autre remarque à faire sur ce point, pour éclairer de plus en plus la théorie, véritablement transcendante, de la nitrification, c'est que la calcination, loin de disposer les différentes espèces de terre à l'alkalifation, comme on pourroit le croire d'après une opinion assez répandue, semble au contraire les éloigner de cette disposition. Cela revient à ce que nous avons dit: qu'elle paroît les rendre aussi moins propres à la formation de l'acide nitreux. L'action du feu leur enleveroit elle, à ces deux égards, ce qu'elles doivent récupérer de la part des émanations putrides; ou bien se formeroit-il, dans le premier cas, quelque nouvelle combinaison contraire à l'ouvrage de la nitrification?

Quoi qu'il en soit, cet ouvrage se commence & s'achève durant la décomposition spontanée, putréfactive, des substances animales & végétales, & son double produit résulte (comme dans la végétation) de tous les matériaux désunis de ces substances, lesquels se recombinaient de nouveau entre eux, & avec des matrices terreuses appropriées. On observe de grandes différences dans la production du nitre, & quant à l'aptitude des matières végétales ou animales, & quant à la promptitude ou

à la quantité des produits. Il paroît certain que toujours l'acide nitreux se forme le premier, en se combinant à mesure avec une base terreuse, & que ce n'est qu'au dernier terme de la décomposition putréfactive que s'engendre l'alkali destiné ensuite à précipiter le nitre terreux.

De même qu'il y a dans toute putréfaction une première époque d'acescence & une autre d'alkalescence; de même aussi, dans la décomposition radicale des substances putrescibles, il y a une époque pour la formation de l'acide nitreux, & une pour celle de la base alkaline. D'après cela, s'il m'étoit encore permis de conjecturer sur cette opération de Chimie occulte, je penserois, en supposant, selon cette acception très-chimique, *qu'il entre essentiellement un principe acide dans la constitution des alkalis*, & en partant des faits nombreux qui constatent que, dans la décomposition analytique & totale des corps organiques, soit par l'action du feu, soit par celle du mouvement intestin, ce sont toujours les matières aérées qui dominent dans les premiers débris, & les matières ignées ou inflammables dans les derniers; je penserois, dis-je, que dans la nitrification résultant de la putréfaction, l'acide constitutif du nitre est formé d'une surabondance d'air, & l'acide constitutif de l'alkali, d'une surabondance de feu. *acide aéré*, *acide igné*, *acide gazeux*, *acide pingue*: espèces d'acides subtils, congénérés, dont l'existence est indiquée par bien des phénomènes, confirmée par bien des spéculations très-rationnelles, & dont la démonstration concilieroit nombre de schismes en Chimie.

L'acide nitreux n'est pas le seul acide qui résulte de la décomposition des corps organiques. Il s'y engendre aussi de l'acide marin. J'en ai trouvé bien des fois dans mes expériences, mais cependant moins souvent & moins abondamment que l'acide nitreux. Il seroit bien difficile de rendre raison de cette différence, & de donner l'œrthologie de ces deux acides. Cela est analogue à ce qui se produit en grand dans les nitrières naturelles & artificielles. Par-tout où il se forme du Salpêtre, on y trouve aussi du sel marin en des proportions bien différentes,

selon les différens lieux; mais il n'est pas vrai que par-tout où il se forme du sel marin, il s'y engendre aussi du nitre. J'ai souvent recherché à quoi pouvoit tenir, dans mes expériences, l'origine de ces deux sels; savoir, si c'étoit à la différence des matrices absorbantes terreuses, ou bien à celle des émanations aérées méphitiques. J'ai remarqué à l'égard de ces derniers, que, dans le cours d'une longue putréfaction des mêmes matières ou de plusieurs mêlées dans les mêmes vases, j'obtenois, en y exposant, pendant plus de trois ans, de cinq ou six mois à autres, mes absorbans, des produits à peu près semblables d'acide nitreux & d'acide marin. Cependant, quoique j'aye trouvé souvent ces acides réunis dans chacune des matrices terreuses, & sur-tout dans la terre calcaire pure, j'ai vu plus particulièrement encore l'acide marin se former dans la magnésie sedlitienne & quelquefois dans la chaux calcaire. Enfin, dans chacune de ces trois terres long-temps exposées à l'air putride, & notamment sur la fin de la putréfaction dans des vaisseaux où il n'entroit d'air atmosphérique que celui que j'y introduisois de temps en temps, j'ai aussi rencontré quelques vestiges d'acide vitriolique. Cela n'est pas étonnant, puisque, dans certains lieux où le *méphitisme* est très-abondant, soit qu'il résulte de la corruption des matières animales, soit de celle des végétaux, il ne s'y forme presque que des sels vitrioliques, terreux, alcalins ou sulfureux. Voyez les latrines dans leur intérieur, les tourbières, les voieries, &c. Nous avons dit au surplus pourquoi, dans les nitrières ordinaires, on ne rencontroit pas de sels vitrioliques à base alcaline, quoique peut-être il s'y en fasse aussi, outre celui qui y est apporté tout fait.

La circonstance de trouver presque toujours, dans les épreuves dont je viens de rendre compte, de l'acide nitreux dans la terre calcaire, & assez souvent de l'acide marin dans la terre sedlitienne, m'avoit d'abord fait présumer que dans les eaux mères des Salpêtriers il en étoit de même, c'est-à-dire, que des deux sels terreux qui s'y trouvent constamment réunis, le nitreux étoit à base calcaire, & le marin à base de magnésie (comme celui-ci est presque toujours dans les eaux

mères des salines) ; mais outre mes résultats ci-dessus, j'ai remarqué, en travaillant en grand les eaux mères du Salpêtre, que les proportions de l'acide marin, quoiqu'en général moindres que celles de l'acide nitreux, y étoient cependant beaucoup plus grandes que celles de la vraie magnésie sedlitienne : d'où il résulte qu'une grande partie de l'acide marin est jointe à la base calcaire, & vraisemblablement une petite portion de l'acide nitreux est combinée avec la base sedlitienne, dont la quantité varie souvent dans les eaux mères.

Enfin, de ce que le partage ou l'emploi de ces deux bases terreuses dans la formation respective des deux acides nitreux & marin, ne s'est pas vérifié tout-à-fait d'après ma conjecture ; & de ce que l'acide vitriolique lui-même (produit en apparence très-rare dans les procédés destructeurs des matières organiques tendant à la nitrification, mais très-commun au contraire dans les événemens de la minéralisation) semble se former & s'attacher indistinctement à toutes sortes de matrices terreuses : il s'ensuit que la génération diverse des acides, tant à la surface qu'à l'intérieur du globe, tient bien moins à la nature de ces matrices, qu'à la diversité de l'air & des airs méphitiques ; airs qui, combinés, mélangés, plus ou moins ignés, constituent la partie essentielle de toute salinité. Cela paroît sur-tout vrai pour les émanations méphitiques des corps pourrissans à la surface de la terre, puisqu'avec une seule matière absorbante, & dans le même foyer de putréfaction, on peut, suivant le temps & les circonstances, voir se produire deux ou trois espèces d'acides, & peut-être autant d'alkalis.

Toutes les époques de la putréfaction ne donnent pas également un air propre à la nitrification, & l'époque favorable n'est pas la même pour toutes les substances putrescibles. Il paroît que les matières animales, parenchimateuses valent mieux dans les commencemens, & les matières excrémenteuses, sur-tout l'urine, dans les derniers temps de la putréfaction. Le sang est de toutes celle qui fournit le plus abondamment & le plus long-temps. Ces différences ne tiennent-elles pas principalement à la quantité d'air inflammable ou d'air phlogistique

que donnent ces matières , espèces d'air qui , mises en contact avec l'air atmosphérique , en précipitent une partie en air fixe ? On fait qu'elles laissent échapper en même temps de leur propre substance une plus ou moins grande quantité d'air fixe , à mesure qu'elles se décomposent , & que dans ces émissions il se trouve aussi plus ou moins d'air , qui n'a besoin que d'être un peu lavé pour devenir respirable. Il paroît que le mouvement intestin excité dans les matières animales & végétales , qui en sont susceptibles , fait dégager de leur texture plus d'air fixe que d'air inflammable ou phlogistique. Ceux-ci dominent au contraire dans la décomposition de ces substances , opérée par le feu. En général , dans l'un & l'autre cas , les animaux fournissent plus d'air inflammable que les végétaux , & ceux-ci plus d'air fixe que ceux-là. Il paroît que le mélange des uns & des autres est éminemment propre à une abondante production ou éruetation d'air.

Au surplus , nous croyons que toutes ces sortes d'air ne diffèrent entre elles , que par la manière dont elles sont affectées ou saturées par le principe inflammable qui s'échappe sans cesse avec l'air des corps pourrissans , & que toutes aussi , dans ce dernier cas (c'est-à-dire , venant de putréfaction & non de combustion) , sont plus ou moins propres à concourir à la formation du nitre. Ce qui prouve qu'elles sont essentiellement les mêmes , c'est que par des procédés particuliers on peut les changer les unes dans les autres , & les ramener toutes à la même espèce d'air , en leur ajoutant ou enlevant du phlogistique. On fait faire la même chose à l'égard de l'air atmosphérique , & même de l'air déphlogistique le plus pur. On les change à volonté , en air fixe , phlogistique , inflammable , au moyen de phlogistifications répétées ; puis on les rappelle à l'état d'air respirable , en leur enlevant ce phlogistique excédant , par des lavages suffisans.

Voilà du moins les affections apparentes & très-vraisemblablement réelles de l'air dans les passages alternatifs de son état de fixité ou de combinaison , à celui de masse agré-

gative, atmosphérique. Ces changemens, ces modifications diverses ont constamment lieu dans la Nature. C'est à cela que tient la compensation qui doit exister entre l'air absorbé par les corps des trois règnes dans leur formation, & celui qui, dans leur destruction, est restitué à l'atmosphère.

D'ailleurs, les différentes causes de la dégénération de l'air & celles de son rétablissement à la condition d'air respirable, réagissent & se contrebalancent sans cesse dans le vaste travail de la Nature. Enfin j'ai remarqué ailleurs, que l'identité & la facilité des altérations que subissent les différens airs naturels ou factices, que leur permutableté réciproque prouvoient bien qu'il y a entre eux tous une analogie de composition ou l'existence d'un mixte commun.

C'est dans la recherche de ce mixte aérien primordial & sur son essence, que les Chimistes sont fort embarrassés. Presque tous l'ont cru de nature acide, en le supposant en outre saturé & rendu élastique par sa combinaison avec d'autres substances, notamment avec le principe inflammable. On a voulu assimiler ce prétendu acide aérien à tous les autres acides connus, & même à ceux que l'on ne connoissoit pas. Suivant une des plus anciennes, & suivant la plus récente de ces hypothèses, on a donné la préférence à l'acide nitreux, pour en faire l'élément de l'air atmosphérique. J'ai déjà dit ce que je pensois de ce système; & je persiste à croire que s'il existe réellement dans l'atmosphère un acide primitif & universel, il n'est encore reconnu par aucune expérience incontestable, ou du moins que telle expérience n'a pas été rendue publique jusqu'à présent.

Celles dont on s'est appuyé dans ces derniers temps, pour prouver que l'acide nitreux est le principe constitutif de l'air, prouvent bien plus que l'air est au contraire un des matériaux de l'acide nitreux. En effet, au lieu d'avoir changé celui-ci en air respirable par sa combinaison avec d'autres substances terreuses ou inflammables, il paroît qu'on l'a radicalement décomposé & réduit à ses élémens, dont le plus abondant est, après sa désunion, de l'air semblable à celui de l'atmosphère.

phère. Cela est d'ailleurs conforme aux résultats d'expériences dont j'ai rendu compte ; car indépendamment de ce qu'on n'a pu encore, par aucun moyen direct, démontrer de l'acide nitreux ni dans l'air atmosphérique, ni dans l'air diversément dégénéré que fournissent les différens corps dans leur décomposition, comment concevoir que cet acide, s'il préexistoit réellement dans l'un & l'autre de ces airs, ne s'attacheroit pas également aux différentes matières absorbantes qui lui ont été présentées dans mes expériences ? Pourquoi ne l'aurois-je jamais trouvé dans aucune de celles qui ont été disposées avec les substances alkales, pures, calcinées, rendues caustiques, phlogistiquées, ou autres que j'ai énoncées ci-dessus ? Pourquoi n'ai-je aperçu dans tout cela que des indices d'une abondante absorption d'air diversément méphitique, de la part des matrices alkales, tandis que j'obtenois des indices d'acides différens dans les matrices terreuses placées tout à côté & dans les mêmes masses d'air ? Pourquoi faudroit-il enfin le concours de telle ou telle espèce d'air, altéré par une substance inflammable particulière, pour qu'il en résultât une combinaison nitreuse ?

On est donc en droit de conclure que les procédés dans lesquels on fait de l'air avec de l'acide nitreux, sont des procédés analytiques, & que ceux au contraire où l'on fait de l'acide nitreux avec de l'air, sont des procédés synthétiques. C'est sur cette distinction que roule la principale difficulté dans la solution du problème académique, au moins quant à la partie théorique de ce problème. Car il est bien certain, d'après mes expériences & d'après l'observation de ce qui se passe en grand dans les nitrières naturelles & artificielles, que c'est l'air comme tel, soit dégagé des corps putrescibles, soit pris de la masse atmosphérique, mais toujours imprégné d'un principe igné spécifique, qui sert à la confection de l'acide nitreux.

Quoiqu'il ne puisse rester aucun doute sur ce fait, cependant, pour le mettre dans tout son jour, pour en connoître toutes les circonstances, enfin pour savoir plus par-

riculièrement quelles sont les espèces d'air les plus propres à la nitrification, j'ai cherché à confirmer les résultats de mes expériences faites en petit, ou dans des appareils de vaisseaux fermés, par d'autres épreuves comparatives, disposées dans des masses d'air beaucoup plus considérables & sensiblement différentes les unes des autres.

J'ai donc exposé mes substances absorbantes préparées :

1.^o A l'air atmosphérique des plaines cultivées, & à celui des lieux très-élevés, incultes & inhabités.

2.^o A l'air des profondes excavations faites dans les mines ; à celui de simples fosses superficielles pratiquées dans les terres végétales & recouvertes, ainsi que dans les terrains marécageux.

3.^o A l'air des étables, des caves, des latrines, des cachots, des hôpitaux.

4.^o Enfin à l'air des cuves en fermentation vineuse, & à celui des foyers sans cesse allumés avec du charbon.

Dans toutes ces expériences, qui ont duré 7 à 8 mois (à chaque reprise), étant abritées du soleil, de la pluie & des filtrations, j'ai obtenu des résultats fort différens. Je ne dois compte que de ceux qui sont relatifs à la nitrification.

Elle a été plus marquée dans l'air des plaines, à la surface de la terre, que sur les endroits élevés. Elle a fait encore plus de progrès dans les fosses de terres végétales ; mais elle n'a été nulle part plus sensible & plus abondante que dans les lieux où l'air peu renouvelé, est sans cesse imprégné d'exhalaisons animales, & notamment dans les étables, les latrines, les cachots, &c. Par tout ailleurs je n'ai pas où presque pas retiré vestige de nitre, c'est-à-dire, dans les excavations des mines, dans les fosses des marais, dans les caves très-profondes, exemptes de toutes filtrations & émanations corruptives, dans les souterrains des fortifications, & enfin dans l'atmosphère des cuves à bière fermentante, & dans celui des foyers à charbon toujours brûlans.

J'ai répété plusieurs fois chacune de ces expériences dans

le cours des années 1775 (*), 76, 77, 78, en employant d'assez grandes quantités de tous mes absorbans pour chaque lieu indiqué & de constitution d'air différente. Les produits relatifs en ont toujours été à peu près les mêmes, & d'ailleurs assez conformes aux produits correspondans des expériences en petit précédemment rapportées, dans lesquelles chaque espèce d'air employé a été plus particulièrement spécifiée.

RÉFLEXIONS sur les expériences précédentes, pour compléter la théorie de la Nitrification.

En comparant les qualités chimiques des différentes espèces d'airs dégénérés ou méphitiques dont il a été question, ne pourroit-on pas les distinguer en deux grandes classes, relativement à leur aptitude à former telles ou telles combinaisons salines, suivant les différens régnes de la Nature & les départemens de l'atmosphère? En examinant ailleurs les qualités de ces airs, par rapport à leurs effets sur les êtres organiques vivans, je les ai distingués en airs méphitiques *suffocans*, & en airs méphitiques *pourrissans*. Ne pourroit-on pas admettre ici la même distinction? On fait que les premiers éteignent très-rapidement le principe de la vie dans les animaux, & que les seconds en empoisonnent lentement les sources. Il y en a de mixtes ou qui semblent posséder ces deux sortes de qualités délétères, suivant leur intensité ou degré de concentration. La différence de leur origine & l'analogie apparente de leur composition chimique, *éthérée-phlogistique*, est une chose très-remarquable. Mais ce qui l'est encore plus, pour la solution de notre problème, c'est que parmi ces différentes sortes d'airs méphitiques, il n'y en ait qu'une partie de propre à la génération du nitre.

J'avois déjà remarqué depuis long-temps, à l'égard des airs méphitiques *pourrissans*, qu'ils présentoient quelques rapports de coexistence & vraisemblablement de causalité com-

(*) Première époque constatée de mes découvertes sur la composition des acides par les airs. (V. *Gazette de Santé*, & *Mem. Acad. de Copenhague*).

mune avec différens phénomènes appartenant à l'animalité , à la végétation , & sur-tout relatifs à la production de certaines maladies des animaux & des végétaux. Je remarque aujourd'hui plus particulièrement ces mêmes rapports avec la nitrification spontanée, puisqu'en effet le foyer principal & les grands agens de cette opération sont les mêmes que ceux de la putrescence; & que, d'un autre côté, son produit caractéristique (l'acide nitreux) est, d'après les meilleures analyses, manifestement composé d'air & de phlogistique, débris abondans de la destruction des substances végétales & animales.

L'atmosphère étant lui-même le grand réceptacle de tous ces débris volatils des corps organiques, ainsi que de toutes les émanations des substances minérales, peut être regardé (sous l'aspect de fournir les matériaux de l'acide nitreux & d'autres corps salins) comme une sorte de *mosfette*, partie *suffocante*, partie *pourrissante*, indépendamment de sa portion d'air respirable, vital & alimentaire. En effet, on fait, d'après les épreuves les plus décisives jusqu'à ce jour, que l'air atmosphérique, dans son état le plus ordinaire, ne contient qu'environ un quart d'air déphlogistiqué, propre à la respiration & à la subsistance des animaux. Le reste de cette masse fluide, vaporeuse, est toujours plus ou moins, suivant ses différentes régions & révolutions, surchargé de matière inflammable, & diversément altéré par cet alliage inévitable.

On conçoit donc aisément, & il est d'ailleurs bien démontré par nos expériences, que l'air atmosphérique a tout ce qu'il faut, aussi bien que l'air émané des corps putrescibles, pour servir à la nitrification, pourvu qu'il trouve des matières capables d'en absorber les matériaux, & des circonstances propres à en favoriser la combinaison.

Il est également prouvé, ce me semble, par les mêmes expériences, que le concours de ces deux conditions est absolument indispensable, & que l'acide nitreux, ainsi que l'acide marin, ne se forment pas dans l'atmosphère, & par telle ou telle constitution d'air, indépendamment de la présence de telles ou telles matières absorbantes. En effet, dans tous les

cas cités de nos épreuves , les matrices alcalines n'ont jamais été saturées que d'acide gazeux ou aéré , plus ou moins chargé de principe inflammable ; au lieu que les vraies matrices terreuses l'ont été souvent d'acides nitreux & marin , en plus ou moins grande quantité. Une autre preuve encore de cette assertion , c'est que ces deux acides volatils , lors même qu'ils sont lancés dans l'atmosphère , n'y restent pas en nature d'acides ; puisque dans un laboratoire où j'avois souvent tenu en évaporation de l'un & l'autre acide , pendant trois ou quatre mois , ces absorbans alkalis & terreux , qui n'étoient placés qu'à 12 ou 15 pieds du foyer de l'évaporation , tant sur le pavé qu'au plafond de cette pièce , ne s'en sont pas trouvés sensiblement imprégnés. Il faut donc que ces acides disparaissent dans l'air , soit en se détruisant , comme tous les corps subtils portés à une extrême division , soit en se combinant de nouveau , ou avec la terre toujours existante & peut-être engendrée dans l'atmosphère , ou bien avec la matière du feu , celle de la lumière , &c. &c.

On ne peut cependant pas douter qu'il ne se forme de l'acide nitreux dans l'atmosphère , particulièrement dans les couches inférieures , qui sont toujours plus chargées des émanations résultant de la décomposition des corps de la surface de la terre , & dans lesquelles se trouvent aussi plus abondamment les matériaux inflammables & terreux , propres à la nitrification. Il faut bien que l'atmosphère soit le réservoir commun de tous ces débris aérés & phlogistiques , pour qu'il lui soit restitué sans cesse ce qu'il perd par toutes les combinaisons dans lesquelles entrent les élémens dont il est formé. Il faut bien aussi qu'une de ces combinaisons majeures soit celle de l'acide nitreux ; puisqu'indépendamment de celui qui se forme & se fixe à toute la surface du globe , & dont les matériaux sont apportés de l'air , il doit se former une prodigieuse quantité dans le sein de l'air même. Tout prouve qu'il s'y forme réellement , en s'attachant à mesure à la terre qui s'y trouve répandue , pour retomber ensuite avec la pluie , la neige & tous les météores aqueux , dans lesquels il se rencontre aussi quelque peu de sel marin. Cela seul n'en fait-il

pas une quantité énorme & incalculable? Il faut en ajouter une autre, peut-être aussi grande & aussi indéterminable: c'est ce qui, de ces deux sels nitreux & marin terreux, engendrés dans l'atmosphère, se décompose à mesure, soit par les incendies spontanés de cet océan vaporeux, soit par les déluges, soit par son agitation seule, oscillatoire & ventuse; car rien ne résiste à cette incommensurable force.

A ces grandes causes de destruction du nitre atmosphérique, ne pourrions-nous pas ajouter ce qu'il en faut pour l'entretien des corps organiques vivans qui consomment une si prodigieuse quantité d'air, les végétaux par leur inhalation, les animaux par leur respiration, &c.? Nous avons dit que le nitre se forme dans les premiers & se détruit dans les autres. Nous ajoutons que ceux-ci, par leurs simples émanations excrémenteuses, leur transpiration, leur haleine, fournissent des matériaux propres à la reproduction du nitre, tout comme par leur décomposition putréfactive, après la mort. Peut-être en est-il de même des végétaux, au premier comme au second égard. Je n'ai point fait d'expériences dans cette vue. On connoît celles, toutes récentes & très-ingénieuses, qui constatent que les végétaux vivans exhalent un air pur pendant le jour, & un air méphitique dans l'obscurité. Quelques faits d'observations & quelques raisonnemens d'analogie sembleroient prouver que cette espèce de mofette végétale, concentrée & retenue sur des matrices convenables, pourroit servir à la nitrification. Peut-être, à cet égard de constitution nitrifiante ou nitrifère, sert-elle constamment d'engrais & d'aliment à la végétation.

Quoi qu'il en soit, il est certain que le nitre se forme presque par-tout sur la terre, mais en quantités bien différentes. On connoît l'énorme production de ce sel, sans aucune précaution ni travail, dans l'Inde, en Chine, & dans d'autres pays très-chauds. Cela ne vient certainement pas de la végétation, ni de la décomposition des végétaux. Il faut en chercher la cause dans la nature de l'air & du sol, dans la grande quantité de matière inflammable dont l'un & l'autre sont imprégnés; soit par la prompte & abondante destruction des êtres

organiques, soit encore par la formation habituelle des météores ignés, & peut-être aussi par le voisinage des volcans ou d'autres feux souterrains; en un mot, par tout ce qui peut entretenir dans les terres & dans l'air, un état de fermentation énergique & constante.

Ce n'est donc point à raison du nitre préexistant dans l'atmosphère, quoiqu'il s'y en forme, comme on l'a dit, en très-grande quantité, mais par la qualité spécifique *nitriſante* de l'air que les terres s'imprègnent plus ou moins de ce sel. Dans nos climats tempérés, la nitrification spontanée des terrains champêtres est en général très-peu considérable, & cela varie encore beaucoup suivant l'espèce de terre, d'exposition & de constitution d'air. J'ai examiné beaucoup de terres dans différentes provinces de France; j'ai fait ces épreuves le plus communément dans les mois d'Avril & de Septembre, choisissant sur-tout les époques les plus éloignées des pluies un peu considérables, & les terres cultivées qui étoient restées le plus longtemps sans aucune plantation.

Les terres très-sabieuses ou très-argilleuses ne m'ont presque rien fourni. Les terres mêlées de ces deux-là & de terre calcaire, qui sont les plus ordinaires, ne m'ont guère donné au delà d'une once ou une once & demie de résidu salin par quintal. Les terres très-crayeuses, légères & fines, par exemple, celles de Champagne, se sont trouvées quelquefois un peu plus riches. Celles des potagers bien soignés & de bon sol le sont encore davantage. J'ai retiré jusqu'à quatre onces de matière saline par quintal de terre végétale prise dans le jardin des Tuileries, au printemps, après deux mois de chaleur & de sécheresse. C'est à la vérité, de toutes les terres livrées à l'atmosphère & sans abri, que j'ai examinées, celle qui s'est montrée la plus chargée de ce sel naturel. Il y a peut-être la moitié des terres d'habitation que travaillent les Salpêtriers du Royaume, & même de celles cultivées dans des nitrières artificielles, qui n'en fournissent pas une plus grande proportion: mais il faut remarquer que la majeure partie de cette matière saline, dans tous les cas de terres abandonnées à l'air libre,

est du nitre & du sel marin à bases terreuses, & qu'il s'y trouve très-peu de ces mêmes sels à bases alkales.

Il en est de même des efflorescences salines que l'on voit se former à la surface des bancs de craie ou de tufs calcaires qui sont simplement exposés à l'air atmosphérique. Pour peu qu'ils soient abrités du soleil & de la pluie, ils donnent encore, bien plus que toutes les terres champêtres connues en France, des sels nitreux & marins, dont une partie est toujours à base alcaline. Aussi ces mêmes substances calcaires, pures & très-poreuses, lorsqu'elles sont en même temps abritées & fécondées par des émanations, des filtrations ou des mélanges de matières putrescibles, deviennent bien plus riches que toutes les autres terres en sels nitreux (ce qui est en tout point conforme à nos expériences). Elles méritent sans contredit la préférence, toutes les fois qu'on peut s'en procurer pour établir des nitrières artificielles; mais on ne connoît pas encore parmi nous de ces véritables matrices à Salpêtre, qui, abandonnées à elles-mêmes & sans culture, fournissent assez de ce sel pour dédommager amplement des frais d'exploitation, comme cela arrive dans les pays où cette récolte se fait en plein air, & assez abondamment pour pouvoir en fournir au commerce extérieur, après avoir fourni à la consommation locale.

Mais puisque cette ressource naturelle nous manque, ou du moins puisqu'elle est trop bornée & trop pauvre pour fournir aux besoins de l'État, comment l'art peut-il y suppléer? & puisque cet art, éclairé de toutes les lumières de la saine Chimie, ne peut pas, d'après nos principes & nos expériences, parvenir à ce but par des procédés extemporanés, ou très-courts & simples, soit en convertissant en Salpêtre d'autres sels plus communs, soit en composant celui-là de toutes pièces & à volonté; faut-il s'en tenir aux méthodes connues, longues & compliquées, déjà perfectionnées autrefois par une sorte de routine chimique; méthodes qui sont depuis long-temps mises en usage ailleurs, & qui, de puis peu, sont imitées & améliorées en France? Enfin, si l'on adopte ces méthodes que nous croyons encore susceptibles d'être perfectionnées, simplifiées & com-

binées, doit-on les abandonner à l'économie rurale, à l'industrie des particuliers, ou bien donner la préférence aux établissemens ministériels? c'est ce qui nous reste à examiner.

DEUXIÈME SECTION.

Pratique générale de la Nitrification.

SI on veut faire le tableau résumé de tout ce que nous venons de dire, en rapprochant & comparant entre eux les résultats de nos expériences & de nos observations accumulées, on verra, relativement aux matériaux & aux circonstances de la formation du Salpêtre, que le principe constitutif fondamental de ce sel est l'air; soit celui qui émane des matières animales & végétales putrescentes; soit celui de l'atmosphère qui dissout & se charge des miasmes engendrés dans la putréfaction des matières organiques mortes, ou des exhalaisons excrémenteuses des animaux & peut-être des végétaux vivans. On verra que, dans l'un & l'autre cas, l'air est imprégné d'une substance ignée particulière, ou d'un phlogistique spécifique, différent de celui qui résulte de la combustion des végétaux & des animaux, de leur fermentation acide ou vineuse, de l'altération ou de la décomposition des minéraux, &c. On verra enfin, que la génération de ce sel est due à la réunion d'une certaine quantité de cet air & de ce feu particuliers, fixés & modifiés l'un par l'autre, & vraisemblablement aussi par l'intermède d'un peu d'eau. On remarquera sur-tout les faits qui autorisent à conclure que l'origine de ces matériaux aérés-phlogistiques, doit être uniquement & exclusivement dérivée des matières végétales & animales vivantes ou pourrissantes, pour devenir propres à la combinaison nitreuse; soit que ces émanations mixtes s'attachent & se fixent à des matières appropriées pour former les différentes espèces de nitre; soit qu'elles rentrent & se combinent de nouveau dans le système végétal, trouvant d'ailleurs, dans l'un & l'autre cas, de quoi à favoriser ou à compléter la mixtion saline en question.

On verra, d'un autre côté, que les matières formatrices & les conditions essentielles à la formation du nitre ne doivent se rencontrer & ne se rencontrent en effet qu'à la superficie du globe ; qu'il ne peut pas exister de mines ou d'amas souterrains de ce sel, comme de plusieurs autres. On verra encore qu'à la surface même de la terre, & avec les conditions en apparence les plus propres à la nitrification, il se forme quelquefois des sels d'une autre nature, analogues à ceux de nos expériences en petit : ce qui tient, comme nous l'avons dit, ou à la nature spéciale de l'air méphitique dégagé des corps, ou à la constitution particulière de l'atmosphère, notamment dans les lieux très-enfoncés ou très-couverts ; puisqu'en effet l'on voit des champs, des maisons ou des villages entiers, dans lesquels les terres & les murs ne donnent que des sels vitrioliques, & d'autres des sels marins. On verra enfin, qu'à part ces exceptions, qui ne dérogent point à la loi générale, & dans tous les cas où, avec les circonstances indiquées, l'air extérieur & libre, ou bien l'air intérieur dégagé de certains corps désignés, trouvera à s'unir avec une matière inflammable, telle qu'elle est fournie par la décomposition spontanée des corps organiques, ou telle qu'elle existe, notamment dans certains climats, sans être immédiatement extraite de ces corps regardés comme les *magasins* naturels de cette matière inflammable ; que, dans tous ces cas, dis-je, dont j'ai rapporté les plus notoires, la génération du Salpêtre aura nécessairement & inévitablement lieu.

Cette conclusion, déduite aussi solidement qu'il est possible de le faire pour les objets de cet ordre, de notre méthode synthétique, est encore confirmée par les produits de la décomposition analytique de la substance qui en fait le sujet. On est parvenu, par des procédés très ingénieux, que leur publicité me dispense de rapporter, à réduire en air respirable, en phlogistique & en eau, une quantité quelconque d'acide nitreux. Il resteroit encore à la vérité, pour avoir sur ce point théorique le dernier degré de conviction, à déterminer la nature spéciale & le *mode* de la combinaison de chacun de ces principes constitutifs ; mais le pouvoir de la Chimie ne s'étend pas jusque là :

& ce qui doit faire croire que ces principes sont altérés dans leur divulsion, c'est qu'on ne peut refaire du nitre en les réunissant ; mais dans l'analyse de quel corps peut-on se flatter d'obtenir ce complément de preuves ? C'est bien assez d'avoir, j'oserois presque dire, démontré par des faits & par des raisons déduites de ces faits, tant *à priori* qu'*à posteriori*, les matériaux essentiels & les conditions majeures de la nitrification. Voyons maintenant par quelles méthodes économiques & promptes on peut régir cette opération en travaillant en grand.

Je ne donnerai aujourd'hui que le simple exposé de mes procédés généraux, me réservant de donner par la suite, à titre de supplément, à l'époque accordée pour cela, les détails & les produits de ces procédés. Ce délai, en me permettant de porter à leur fin toutes mes épreuves, me mettra de plus en plus dans le cas de prononcer sur leur succès.

Mon but principal a été de réunir, en faveur des méthodes auxquelles je donne la préférence, les avantages de toutes les autres méthodes, & en général de mettre à profit ceux de l'habitation & de la culture rendues successives & alternatives. On connoît le produit moyen ou le plus général des terres simplement & naturellement salpêtrées dans les habitations domestiques, & exploitées dans les différentes provinces du Royaume par les Salpêtriers. On fait aussi quels sont les rapports de ces nitrières naturelles, comparées, quant à la récolte, avec les nitrières artificielles, cultivées selon les différentes méthodes, & estimées d'après leur produit commun ou le plus ordinaire. On fait enfin que l'art n'a presque rien à faire dans le premier cas, & qu'il fait presque tout dans le second, avec plus ou moins de frais ; & qu'ainsi, pour qu'il y ait une compensation dans le bénéfice provenant de ces deux manières de procurer du Salpêtre à l'Etat, il faut nécessairement, le prix de ce sel restant le même dans l'un & l'autre cas, qu'il y ait une différence proportionnée ou dans leurs résultats respectifs ou dans les intervalles des récoltes. Mais si cette compensation n'existe pas ou n'existe que par des circonstances locales particulières, ou bien si elle n'est pas suffisante pour faire adopter universellement en France les nitrières artificielles,

cielles, telles qu'elles sont pratiquées ailleurs, peut-on trouver des moyens plus économiques, plus faciles & plus à la portée de l'industrie rurale; moyens qui présentant au peuple & aux particuliers l'appât d'un bénéfice certain, outre celui déjà très-puissant de se soustraire à la gêne des fouilles, puissent en même temps remplir les vûes & les besoins du Gouvernement? Celui-ci, de son côté, ne peut-il pas facilement & à peu de frais coopérer à l'emploi de ces moyens, en mettant à profit des ressources qu'il a sous la main, soit pour faire, soit pour aider à faire des établissemens en ce genre?

Je me suis appliqué à la recherche de ces moyens, & livré à l'exécution de ces établissemens. J'ai eu pour objet de les comparer à ceux qui sont connus & déjà pratiqués en France, tant pour le compte du Roi, que pour celui de quelques Communités & des particuliers. Je renvoie au Supplément de ce Mémoire, pour donner l'état comparatif des produits & des dépenses des différens procédés que j'ai mis en usage le premier, & de ceux que je n'ai fait qu'imiter.

Dans l'*Instruction Française*, publiée par ordre du Roi, en 1777, par MM. les Régisseurs Généraux des Poudres & Salpêtres, pour établir dans le Royaume des nitrières artificielles, on a donné avec raison la préférence, sur toutes les autres méthodes, à celles des couches cultivées sous des hangars. Elle a été adoptée presque généralement dans tous les pays où l'on produit artificiellement le Salpêtre. Chacun y fait à la vérité quelques changemens dans les mélanges, dans la disposition, dans la manipulation, soit d'après des vûes théoriques particulières, soit par économie & à cause de la facilité de se procurer les matériaux plus ou moins propres à la confection de ces couches, ou de pratiquer telles ou telles constructions pour les abriter.

Mais tout cela revient à peu près au même quant au fond, & ne mérite pas d'être ni discuté ni apprécié d'une manière bien rigoureuse. Il faut en cela se diriger d'après ses moyens, d'après les circonstances locales, la différence de température ou de climats, &c. soit pour faire des établissemens domestiques & en petit, soit pour des entreprises en grand.

Le choix des matières les plus convenables dans les trois règnes n'étant pas toujours à beaucoup près praticable, on doit se servir de celles que l'on peut se procurer à moins de frais, & qui exigent le moins de préparations préliminaires; car c'est sur-tout dans ces deux points que consiste l'économie: *épargner la main d'œuvre, & la dépense de l'approvisionnement des matières.* Cependant, comme c'est principalement dans la bonne culture & les bons matériaux que consiste la bonté du produit, c'est à la sagesse de l'Entrepreneur à éviter ces deux extrêmes de trop d'économie & de trop de recherche; il existe des modèles d'établissmens dans l'un & dans l'autre genre. La réserve dans la construction des nitrières & dans l'ameublement des Laboratoires, est aussi de la plus grande importance. Il faut, autant qu'il est possible, chercher à faire un double emploi des dépenses que l'on est obligé de faire; car toutes les fois que l'on fera de l'établissement des nitrières un objet de spéculation, conçues en grand & exécutées en grand; dès qu'il faudra tout faire & tout avoir à prix d'argent, il est à craindre que de pareils entreprises n'échouent, faute d'une bonne administration. En un mot, nous osons le dire d'après notre propre pratique, l'état de *Salpétrier*, quelque extension & industrie que l'on veuille donner à cet Art, ne fera jamais qu'un métier de *Gagne-petit*, qui doit rester tel pour être profitable; métier dont le but invariable doit être de tirer parti de tout, de recueillir tout ce qui peut être perdu ou inutile pour l'engrais des terres, la nourriture du bétail & les autres besoins d'économie domestique. On doit enfin mettre la plus grande épargne jusque dans les plus petits détails.

Les nitrières Suédoises & toutes celles dont on a publié les détails, les dépenses, les produits, peuvent bien servir de modèle à tout ce qu'on voudra, je ne dis pas seulement pratiquer, mais même inventer en ce genre. Ces établissemens ont au surplus l'avantage d'être praticables presque par-tout, vu la très-grande diversité des matières, prises des trois règnes, que l'on fait entrer dans leur composition, & que l'on peut varier suivant les cas. Ceux dont on a donné

le plan dans l'*Instruction Française*, étant encore simplifiés & dirigés d'après de meilleures vues chimiques & économiques, fussent pour établir sur ce point une règle générale, dont les applications diverses & appropriées aux circonstances, seront faciles à faire, toutes les fois que l'on aura des raisons de préférer cette forme de nitrières à celles que j'ai à proposer. Ainsi il seroit inutile de s'arrêter plus long-temps sur ces objets, & ce n'a pas dû être non plus autant le but de ce concours de réformer les méthodes connues, que celui d'en découvrir de nouvelles qui soient préférables.

Cela paroît d'autant plus vrai, que par tout où l'on a adopté comme meilleure la méthode des couches, on a été assez généralement d'accord sur les points capitaux du gouvernement de ces nitrières, sur le choix des lieux & des matières, sur leur disposition & leur préparation, sur les divers articles de leur culture; enfin sur les termes de leur exploitation. Or, cette conformité presque générale est plus qu'une présomption en faveur de la bonté de cette méthode, & des préceptes sur lesquels elle est établie. Les succès en ont d'ailleurs perpétué & étendu l'adoption dans les différens Etats politiques.

Aidés de ces préceptes, encouragés par ces succès, nous avons cherché à conserver dans la pratique les avantages de cette méthode, en lui en substituant une autre, ou plutôt nous avons adopté une méthode mixte, qui consiste à salpêtrer les terres par l'habitation & la culture réunies. On verra par la suite si nous avons bien rempli notre plan & par de bons moyens. *Simplicité* & *économie* dans les procédés; *abondance* & *célérité* dans les produits; *facilité* & *convenance* dans l'application de ce genre d'industrie à l'économie rurale. Telles ont été nos vues en proposant cette nouvelle pratique.

Quoique toute espèce de bétail puisse convenir à cette forme d'établissement, nous donnons cependant la préférence aux moutons, par des raisons qu'il est facile de pressentir. On peut employer à cela de deux manières les troupeaux. La

première , en faisant habiter sous des hangars publics les troupeaux publics ; soit pour le temps du pransiage seulement , pendant la belle saison ; soit pour cette partie du jour & pour la nuit , dans les provinces où les troupeaux restent toujours aux champs pendant l'été. La deuxième manière seroit pour les troupeaux particuliers , & consisteroit à pratiquer des bergeries domestiques pour l'habitation annuelle & alternative , comme il sera expliqué ci-après. Nous pouvons d'avance assurer que de ces deux manières les troupeaux seroient beaucoup mieux , & pour leur santé & pour la prospérité de leur laine ; chose fort importante dans l'économie rurale.

Mais l'habitation destinée à la fécondation des terres , & la culture de ces dernières pour l'œuvre de la nitrification , ne pouvant se faire en même temps & sur le même sol , il faudroit pratiquer , tant pour les hangars publics , que pour les bergeries particulières , deux espaces sous le même toit , & même trois , s'il étoit possible. Nous réglerons par la suite les époques & les méthodes d'habitation & de culture successives , ainsi que les manipulations que les terres peuvent exiger dans l'un & l'autre cas. Cela doit être disposé de manière à procurer des récoltes dans la révolution d'une , de deux ou de trois années , suivant la distribution & l'usage des bâtimens , suivant l'aptitude des terres à être fécondées & salpêtrées ; car il peut y avoir sur cela des différences notables.

Quoique la forme & l'étendue de ces constructions , tant publiques que particulières , puisse varier beaucoup , soit pour s'adapter à l'emplacement & se conformer au besoin , soit pour profiter des constructions déjà faites , cependant , pour présenter sur cela une règle générale , d'après laquelle on puisse se diriger , nous avons adopté les dimensions & les divisions suivantes.

Nous donnons aux bâtimens de bergeries doubles , sous le même toit , cent pieds de long & soixante pieds de large ; environ dix pieds d'élévation à l'égout du toit , & trente pieds au faîte (dimensions qui permettent d'accumuler dans le bas la quantité de terre suffisante , & de loger dans le

haut des fourrages & des pailles pour les besoins , sur-tout dans les bergeries particulières & habituelles). Nous les divisons , suivant leur longueur , en deux parties égales , par un mur en terre , à la Prussienne , d'environ trois pieds d'épaisseur & quatre à cinq pieds de hauteur. Il ne faut qu'une seule porte cochère qui communique aux deux côtés , & on doit être très-réservé sur les jours , dont le nombre cependant doit varier suivant les circonstances.

Aux bâtimens de bergeries triples , sous le même toit , lesquels seroient encore préférables aux précédentes , comme nous le ferons voir , nous conseillons de donner un tiers de plus en longueur , c'est-à-dire , cent cinquante pieds ; toutes les autres dimensions restant comme ci-dessus : mais il y auroit cette différence , que les divisions , parcelllement faites par deux murs de terre , seroient dirigées suivant la largeur & dans toute la profondeur , à la distance de cinquante pieds l'une de l'autre. On pourroit encore ne faire qu'une seule porte cochère dans le milieu du flanc de ce bâtiment , en laissant subsister de là des passages de communication pour les deux parties latérales ; mais il vaudroit mieux faire trois portes , afin de ne pas perdre de terrain dans l'intérieur.

Une différence essentielle qu'il y auroit à mettre entre les bergeries publiques & les particulières , seroit , pour diminuer d'autant la dépense des premières , uniquement destinées au pânage des troupeaux , de ne pas les fermer de murs ; mais de prolonger & d'abaisser sur tous les côtés la toiture , à peu près comme sont les halles de certaines tuileries. Alors il suffiroit d'y pratiquer , dans le pourtour à l'intérieur , de petits murs en terre , qui serviroient d'autant à la nitrification ; ou bien des fossés en dehors , tant pour clore que pour l'écoulement des eaux , & aussi pour servir de fosses à putréfaction en les abritant. Au reste , il y auroit encore sur tout cela beaucoup de détails de construction , d'arrangement & d'économie , dans lesquels nous n'entrerons pas , attendu qu'ils sont faciles à prévoir & à adapter aux positions différentes ; par exemple , pour ce qui concerne la toiture , qui est

un article considérable de ces constructions , & qu'il faut , lorsqu'on en a les moyens , préférer de faire en chaume , comme je l'ai fait dans mes établissemens. Outre qu'elle est moins chère & plus durable , elle a encore l'avantage de maintenir dans l'intérieur des bâtimens une température plus égale , aussi favorable pour l'habitation que pour la nitrification.

D'après les dimensions que nous avons indiquées , il y auroit dans chaque espace séparé des bergeries doubles ou triples , trois mille pieds de surface. On pourroit y loger facilement quatre à cinq cents moutons ; mais deux ou trois cents suffiroient pour la fécondation des terres ; & c'est-là le nombre le plus ordinaire des troupeaux publics ou particuliers dans la plupart des provinces. On pourroit aussi placer dans chaque espace , sept à huit mille pieds cubes de terre , non compris les murs de séparation , ni ceux de clôture. Cela feroit au moins deux pieds & demi d'épaisseur en terre dans toute la surface , laquelle seroit successivement ajoutée & fécondée pendant le temps de l'habitation. Cette terre ensuite mise en culture , seroit reprise à fond & divisée en couche de quatre à cinq pieds de large à la base , sur deux pieds & demi ou trois pieds d'élévation en dos-d'âne. Il y auroit , d'après ce partage , place pour cinq couches de cent pieds de long dans chaque moitié des bergeries doubles séparées longitudinalement , avec un petit sentier intermédiaire d'une couche à l'autre ; & pour dix couches de 50 pieds chacune , dans les bergeries triples partagées , comme nous l'avons dit , suivant leur largeur. Il resteroit en outre environ un pied de terre dans toute la surface sur laquelle seroient établies les couches. On laisseroit là ce lit inférieur , tant pour recevoir l'excédent des arrosages , que pour ne pas trop grossir les couches en y mettant la totalité de cette terre. Bien entendu que l'on auroit préliminairement approprié le fond de la nitrière , s'il étoit nécessaire , & enlevé les mauvaises terres , s'il s'en trouvoit sur le sol.

Bien entendu aussi que l'approvisionnement de ces berge-

ries, en terre, se feroit d'après un bon choix, lequel a été suffisamment indiqué dans les Ouvrages qui ont traité de cette matière. (V. l'*Instruction Française déjà citée*). On donneroit la préférence encore aux terres déjà meubles & salpêtrées des habitations dans les villages où l'on feroit ces établissemens, comme on y est autorisé par l'Administration. Au surplus, comme il n'en faudroit pas une très-grande quantité dans chaque bergerie, on pourroit facilement l'améliorer par des mélanges de toutes les matières capables d'opérer dans les sols trop compacts, trop glaiseux, l'amenuisement, la perméabilité, la *déssicabilité*, & les autres qualités favorables à la nitrification.

Les craies seules tiendroient lieu de toute autre matière; si l'on étoit à portée de s'en procurer, & conviendroient également aux terres trop sabieuses. Mais au défaut de craie, on se serviroit des pierres à chaux, poreuses, tendres, friables, seulement à demi-calcinées & broyées. On substituerait encore à celles-ci des plâtras & des mortiers de démolitions, des vieilles chaux, des fonds de fours à chaux, de la chaux des tanneries; de toute espèce de cendres, même de celles des tourbes & des houilles; des os calcinés ou putréfiés, des dépôts d'urines, &c. Toutes ces substances terreuses, calcaires, absorbantes, seroient tenues quelque temps avec des matières pourrissantes dans des fosses ou sous des tas de fumiers, &c. Elles seroient ensuite exposées à l'air, avant d'être employées dans les couches. D'un autre côté, les terreaux, les boues de rues, les fonds de marais, ou mieux encore, des marres d'eau croupissante employées à rouir le chanvre; espèce de terreau naturel, très-gras, & qui souvent auroit besoin, pour devenir plus meuble & plus propre à la nitrification, d'être long-temps exposé à la gelée & au soleil, abrité de la pluie. Joignez à cela la classe très-étendue des matières végétales & animales, dont les plus menues & les plus putrescibles sont toujours préférables; le tan sorti des tanneries, la sciure des bois, les copeaux même, la poudre des bois pourris, tous les marcs de fruits broyés, les menues pailles, les pailles ha-

chées , ainsi que les tiges de navette , de fèves , de fougères , &c. toutes les plantes agrestes , inutiles , notamment les plus nitreuses & les plus molles ; ayant l'attention de les faire fouler par le bétail , & de les mettre quelque temps en tas ou dans des fossés avec un peu de terre , avant de les mêler aux couches : enfin , tous les excréments d'animaux , long-temps digérés dans l'eau (destinée aux arrosages) , & leur marc séché à l'air ; le fang à moitié pourri , mêlé avec de la chaux , ensuite desséché & mis en poudre.

Toutes ces matières , dis-je , moitié ameublissantes , moitié fécondantes , rempliroient à merveille le but de la préparation , de la fécondation des terres , & seroient employées ; les unes lors de l'habitation , les autres lors de la culture de ces mêmes terres , mises en couches. Ajoutez à cela , pour cette dernière époque , deux articles très-essentiels ; 1.^o des arrosages fréquens & peu copieux à la fois , avec toute sorte de liqueurs putrescibles , & , ce qui vaut encore mieux , déjà en pleine putréfaction. Donnez la préférence sur-tout aux urines & aux infusions d'excréments solides des animaux herbivores , ainsi qu'à l'eau employée de temps en temps au lavage des pavés & des murs des étables , pour enlever le Salpêtre qui s'y forme : le tout reçu & conservé dans des marres ou des réservoirs pratiqués exprès pour ces arrosages. 2.^o Le *remuage* des terres en culture , aussi très-fréquemment répété , & plus ou moins à fond , avec des outils faits exprès pour cela. Ayez l'attention d'ailleurs de placer dans le milieu des petites couches , suivant toute leur longueur & profondeur , une cloison d'environ un pouce d'épais de paille droite , posée verticalement , pour favoriser encore la pénétration des arrosages & de l'air.

Quant à la première époque de la fécondation des terres par l'habitation des troupeaux , il y auroit , pour la rendre à peu près égale dans la totalité de ces terres , différentes manières de s'y prendre ; soit en rechargeant d'un lit de terre neuve , à mesure que la fécondation seroit jugée suffisante dans le lit de dessous ; soit en faisant l'inverse , c'est-à-dire ,

en enlevant chaque lit fécondé de la masse de terre même, disposée d'avance & tout à la fois sur le sol de la bergerie. Il seroit bon de séparer ces lits de terre, dans l'une & l'autre méthode, par un peu de paille ou de fongère. On partageroit en deux ou trois époques le rechargement ou l'enlèvement de la totalité des terres indiquée ci-dessus, qui seroit d'environ deux pieds & demi. Chaque époque seroit de deux, trois ou quatre mois, suivant l'épaisseur des couches & leur facilité à se pénétrer des filtrations excrémenteuses. Les terres déjà fécondées que l'on enlèveroit, ou les terres neuves que l'on destineroit à la fécondation, seroient déposées, en attendant, le long des murs ou aux extrémités de la portion des bergeries habitées, s'il y avoit assez de place, ou bien on les mettroit dans la partie non habitée. Mais il faudroit, autant qu'il seroit possible, pour épargner la main-d'œuvre, ne pas changer les terres de côté; & dès-lors que l'habitation, la culture & la lixiviation de ces terres seroient une fois réglées pour se succéder à des époques fixes, il ne pourroit plus y avoir d'embarras ni de confusion à ces égards. Il en seroit de même pour l'enlèvement du fumier de ces bergeries, à chaque fois qu'on replaceroit ou qu'on ôteroit les lits de terre. On pourroit même se régler pour cela sur les temps de l'année où l'on est dans l'usage de fumer les terres, afin d'éviter l'inconvénient très-commun dans les campagnes, de laisser long-temps les fumiers livrés aux intempéries avant de les employer; ce qui les détériore considérablement. Enfin sur toutes ces choses de détails concernant la fécondation des terres à Salpêtre, un peu d'industrie & de routine rurales suffiroient. Il n'en faudroit pas plus pour le gouvernement de ces terres pendant leur culture, consistant spécialement en arrosages, *remuages*, & mélanges énoncés ci-dessus.

C O N C L U S I O N.

Tel est le précis des instructions les plus générales que nous avons à donner sur l'établissement des *nitrières-bergeries*, dont nous proposons d'adopter la méthode; inf-

tructions que nous avons suivies nous-mêmes, en tous points, dans des bergeries particulières que nous avons fait construire. Nous en donnerons les produits en Salpêtre d'après des essais répétés, au bout de chaque année. Nous ne sommes encore qu'à la seconde de nos établissemens, & ce ne sera qu'au second terme de ce concours que nous pourrons déterminer à peu près les époques successives & alternatives d'habitation, de culture & d'exploitation; époques qui au surplus doivent nécessairement varier, comme nous l'avons déjà dit. Mais en attendant, on ne peut disconvenir que cette méthode ne réunisse tous les avantages les plus désirables, les plus clairement déduits de nos connoissances théoriques nouvelles sur la nitrification, & en même temps les plus susceptibles de s'adapter à la vie & à l'économie champêtres. Elle a surtout, si on la compare avec la méthode usitée des grandes couches entassées sous des hangars, les avantages suivans :

1.^o De n'exiger presque ni main-d'œuvre ni matières pour la fécondation des terres pendant l'habitation, & par conséquent de ne rien enlever à l'agriculture. Il en résulteroit au contraire, comme il est facile de l'entendre, & pour les particuliers & pour les Communautés, qui feroient de ces établissemens, une plus grande quantité de fumier, nullement destiné à la préparation des terres à Salpêtre, mais totalement réservé pour l'engrais des terres champêtres.

2.^o De n'employer à la seconde époque de fécondation & de préparation, pendant la culture, que des matières en quelque sorte perdues ou inutiles, & que l'on peut facilement se procurer par-tout. En outre, le travail que demanderoient la formation des couches, leur arrosage, leur remuage, la préparation & le mélange des matières accessoires, ne seroit pas fort considérable, puisqu'un seul homme suffit pour gouverner un établissement de bergerie double & même triple, excepté le temps du lessivage des terres & de leur remplacement.

3.^o Le plus grand de tous les avantages de cette méthode, est de pratiquer en même temps & sous le même toit, l'habi-

tation & la culture. D'un côté, on imprègne les terres de toutes les filtrations & émanations excrémenteuses des troupeaux; de l'autre, on établit sur des couches minces, ayant beaucoup de surface, & d'ailleurs fréquemment arrosées, retournées ou divisées, un atmosphère chaud, humide, capable de favoriser par-là, & par son état de demi-stagnation indiquée ci-dessus, la putréfaction insensible & la décomposition radicale de toutes les matières organiques; un atmosphère enfin portant par-tout le germe de la nitrification, par sa condition habituelle d'air méphitique respiré, exhalé, putréfié (car tel a été l'objet principal de nos expériences & le point capital de notre théorie): or, il est bien certain que le concours de toutes ces causes doit rendre la génération du Salpêtre & plus prompte & plus abondante, que sous les simples hangars & dans les simples étables.

A tous ces avantages on pourroit encore en ajouter un autre non moins évident, quant à l'épargne qui en résulteroit: ce seroit d'associer à l'état de Salpêtrier celui de Salinier, pour chaque établissement particulier ou communal. On fait que l'emploi du salin ou de la potasse, est devenu, par les lumières de la Chimie, un objet très-essentiel pour l'exploitation & l'augmentation de la récolte du Salpêtre en France; mais il faut savoir aussi que le prix de ces denrées, depuis que l'on en a fait l'application au travail des eaux mères du nitre, tant à celui qui est livré aux Salpêtriers répandus dans le royaume, qu'à celui des eaux d'atelier, dans les raffineries, est considérablement augmenté; que probablement il augmentera encore, indépendamment de ce que l'on est obligé de tirer de l'Etranger pour suffire aux besoins des autres Arts. Nous ferons voir par la suite, & cela d'après notre propre expérience, que si chaque Entrepreneur de nitrière travailloit à se procurer la quantité de salin nécessaire pour sa consommation, il ne lui reviendrait pas à moitié prix de ce qu'il coûte dans le commerce; soit par le peu de peine & de dépense qu'il y auroit à recueillir toutes les matières propres à fournir ce sel; soit par l'économie & le double em-

ploi du feu & des ustensiles de laboratoire , pour le préparer ; soit enfin par la manière de l'employer sur place , dans l'exploitation des terres , & dans l'évaporation des eaux salpêtrées. Il en résulteroit encore le bénéfice d'améliorer les terres lessivées de la *nitrière* , par le mélange des cendres lessivées de la *salinerie* , pour les disposer à une nouvelle régénération du Salpêtre.

Enfin , le dernier & le plus décisif des avantages de notre *méthode mixte* sur toutes les autres , est d'offrir aux habitans des campagnes une branche d'industrie à leur portée , analogue à leurs moyens , à leurs goûts , à leurs travaux , & qui d'ailleurs les délivre de leur asservissement aux fouilles.

Cependant , malgré tout cela , on ne doit pas s'attendre qu'elle soit facilement & promptement adoptée. En général , tout ce qui est pour le peuple une pratique nouvelle , éprouve toujours des entraves & des lenteurs. Mais n'y auroit-il pas de la part de l'Administration , des moyens à prendre pour en assurer & en hâter le succès ?

Il ne faudroit pas , à beaucoup près , employer pour cela les ressources de tout le royaume. Trois ou quatre provinces de l'intérieur , les plus riches en bois , en pâturages , en troupeaux , suffiroient pour fournir à l'Etat la quantité de Salpêtre dont il a besoin ; quantité de laquelle il faudroit d'abord déduire ce que l'on récolte annuellement de ce sel sans le secours des fouilles , tant dans les établissemens ministériels qui sont déjà fort multipliés , que dans les ateliers privés établis dans le royaume , notamment dans les grandes villes : ce qui doit aller ou ira bientôt à plus d'un tiers de la consommation. Pour le surplus , trois ou quatre cents *nitrières-bergeries* , faites selon notre plan , seroient suffisantes ; & je connois telle province , par exemple , la Lorraine , qui pourroit fournir par an , près d'un million de Salpêtre brut. On choisiroit , d'après le rapport des Commissaires particuliers de la Régie générale , dans chaque département , les meilleurs villages , les plus à portée des raffineries & des moulins à poudres ; mais sur-tout ceux dont le sol & l'exposition sont reconnus les plus favorables à la nitrification , par

leur produit ordinaire , au moyen des fouilles. On adopteroit pour chaque endroit désigné, l'établissement d'une nitrière publique ou particulière, suivant les circonstances & les facilités.

On pourroit, sinon obliger, du moins engager les Communautés, pour se soustraire aux fouilles, & pour leur bénéfice commun, à cette sorte d'entreprise, que l'on mettroit en adjudication ou à l'enchère : entreprise dont les frais ne seroient presque que ceux de la construction, & dont le produit seroit réversible à chaque Communauté, sous la direction des Officiers municipaux, ou applicable à un fonds de charité, sous les auspices des Curés. Pour diminuer encore la première dépense de ces établissemens, tant publics que privés, on pourroit accorder les bois de construction à prendre dans les bois communaux, ou, à défaut de ceux-ci, dans les bois domaniaux, pour les lieux où il s'en trouve. On pourroit aussi encourager les nitrières particulières par quelques exemptions ou gratifications. Enfin le Gouvernement, pour favoriser les entreprises publiques, ne pourroit-il pas faire les premiers frais de construction, sauf à les récupérer sur les premiers produits, pour en laisser ensuite l'usufruit aux Communautés? La totalité de ces avances employées avec économie, & en profitant des parties de constructions déjà faites dans bien des endroits, ou les achetant à peu de frais, ne monteroit peut-être pas à plus de cent mille écus.

Il me suffit d'avoir indiqué des moyens très-praticables, dont l'application, en assurant le service de l'État, & prévenant le besoin de recourir à l'Etranger, tourneroit totalement à l'avantage & au profit du peuple, en le délivrant d'ailleurs d'une grande gêne. Tel a été le double but de l'Administration, en proposant ce Concours : c'est à elle encore à réaliser par les voies qui lui paroîtront les plus convenables, ce que nous lui proposons, après l'avoir exécuté nous-mêmes.



PREMIER SUPPLÉMENT.

*Récapitulation du Mémoire précédent.**Décembre 1781.*

ON a, dans ce Mémoire, passé en revue, examiné, discuté les différens systèmes des Chimistes, sur la nitrification. On a pris de chacun ce qu'il y a de vrai & d'utile, quant à l'objet proposé. On s'est spécialement attaché au système des Chimistes pneumatiques, anciens & modernes. On l'a présenté sous un nouvel aspect, plus vaste, plus lumineux, & sur-tout plus conforme aux faits d'observations générales, & aux résultats d'expériences particulières. Le but principal & véritablement chimique de ces dernières, a été de prouver :

1.^o Que tout air méphitique émané de la putréfaction des corps organiques, morts ou vivans; que l'air atmosphérique méphitisé, plus ou moins altéré par le mélange ou la dissolution de ces émanations putrides, sont éminemment propres à la nitrification.

2.^o Que toute autre espèce d'airs méphitiques, naturels ou factices, phlogistique, fixe, inflammable, pris dans l'atmosphère ou dans les sujets des trois règnes, & résultant de leur décomposition par le feu, par l'action des dissolvans, ou par une fermentation autre que la putréfactive; que l'air atmosphérique le plus pur & l'air déphlogistique le plus parfait, ne sont, seuls, nullement propres à la nitrification; mais que les airs méphitiques de cette seconde classe, dont on a indiqué les divers foyers, conviennent à la génération d'autres sels étrangers à l'objet de ce concours.

D'un autre côté, on a désigné différentes matrices terreuses absorbantes, susceptibles de se nitrifier par leur combinaison avec les airs méphitiques de la première classe, & on a indiqué les circonstances propres à favoriser ces combinaisons. On a remarqué des différences considérables dans les degrés d'aptitude à la nitrification, & de la part des terres, &

de la part des airs. On a fait voir qu'il n'y a aucune apparence de cette aptitude dans les substances alkali-ques, calcinées, caustiques, phlogistiquées, sulfurées, ou autres, quoiqu'exposées dans les mêmes foyers d'airs méphitiques. On a conclu de là & d'autres expériences, qu'il ne pouvoit y avoir aucun soupçon de préexistence des matériaux immédiats du nitre, ni dans les airs, ni dans les terres employés à sa confection spontanée ; & qu'ainsi les procédés dans lesquels on fait du nitre avec de l'air méphitique & de la terre, sont réellement des procédés synthétiques, suivant le langage de l'Ecole ; tandis que ceux où on fait de l'air avec du nitre ou de l'acide nitreux, sont des procédés analytiques.

On a tiré des résultats de cette double voie d'analyse, une preuve de plus en faveur de l'affertion principale, sur laquelle porte tout le nouveau système de la nitrification ; savoir, que l'air est l'élément essentiel & caractéristique de l'acide nitreux ; que par conséquent l'atmosphère est, à cet égard, le réceptacle naturel de la nitrification en grand ; mais que telle ou telle espèce d'air méphitique, naturel ou factice, est, exclusivement à toute autre, ou éminemment ou médiocrement propre à la formation de ce sel ; enfin, que le mécanisme de cette opération consiste en ce que l'action dissolvante & combinatoire de cet air spécifique, constitué tel par sa mixtion avec le phlogistique propre, résultant de la putréfaction, soit dirigée, exercée sur telle ou telle espèce de matrice terreuse absorbante.

Il paroît en outre, que ces dernières, dans les procédés complets de la nitrification, ou au moins que quelques-unes d'entre elles deviennent propres à l'alkalifation ; mais qu'il y a pour cela deux époques très-distinctes, & que dans cette double *genèse*, celle des alkalis par les émanations méphitiques, est postérieure à celle de l'acide ou des acides : ce qui porte à croire que tout nitre commence par être à base terreuse, & que la précipitation de celle-ci, pour qu'il en résulte ou du vrai nitre, ou du nitre ammoniacal, ne se fait que succes-

sivement & à mesure que l'alkali se forme ou se développe de son côté.

On a comparé ces deux époques de la fermentation putréfactive & nitrifiante, quant à leurs produits respectifs, à celles d'autres fermentations plus connues. On ajoute ici, pour exemple, que le tartre, dont une partie se forme dans la végétation, comme le nitre, est aussi, comme ce dernier, à l'égard de la putréfaction, le produit de la fermentation vineuse. On a trouvé encore, entre ces deux sels, d'autres rapports, quant à leurs acides spécifiques, l'un & l'autre éminemment aérés, & quant à leur base alkalinale commune. Ainsi, pour indiquer les différentes sources de cette dernière dans les nitrrières, & faire entendre le complément de la nitrification à cet égard, on a conjecturé qu'outre l'alkali fixe qui existe tout formé, à nu ou presque à nu dans les substances organiques des deux règnes; outre celui que l'on est fondé à y admettre aussi, mais très-enveloppé, déguisé, faisant principe constituant de tout corps huileux, muqueux, extractif, lequel ne se développe que par la décomposition radicale de ces corps très-composés; on a conjecturé, dis-je, que dans la putréfaction, ainsi que dans la combustion de ces corps, il se forme encore de l'alkali fixe de toutes pièces, par un mécanisme & des matériaux très-approchans de ceux qui concourent à la formation des acides.

Si, comme on le croit assez généralement, la calcination rapprochoit les terres absorbantes de l'aptitude à s'alkalifer (ce qui n'est pas du tout prouvé), il paroîtroit au contraire que cela les éloigneroit de la condition la plus favorable à la formation des acides. Cette alternative ne pourroit s'entendre que des deux manières énoncées dans le Mémoire, & d'après un point de théorie très-vraisemblable, qui, s'il étoit mieux prouvé, concilieroit des schismes très-graves en Chimie, notamment les deux derniers systèmes concernant l'action du feu & de l'air sur les terres calcinables. On a opposé à ces deux systèmes, pour en tenter la conciliation la plus conforme aux faits, l'adoption de deux acides élémentaires, l'acide *igné*

& l'acide *aéré*; substances chimiques & naturelles du même ordre de ténuité & de dissolubilité. Ces deux acides souvent combinés dans les mêmes corps, souvent produits dans les mêmes opérations, paroissent toujours aussi distincts l'un de l'autre, par leurs propriétés, que le feu l'est de l'air. En adoptant cette même distinction, & pour mieux entendre le mécanisme ultérieur de la nitrification complète, on a aussi, d'après les meilleures inductions chimiques, admis entre les airs méphitiques d'une part, & les absorbans terreux de l'autre, une analogie de composition, ou l'existence d'un mixte commun que chacun a voulu définir à sa manière; mixte dont le caractère principal, celui du moins qu'il importe le plus de saisir ici, est de se prêter facilement & dans des circonstances peu différentes en apparence, à la formation diverse des deux principes salins immédiats du Salpêtre. Enfin on a conclu, relativement à la génération des sels acides & alkalis, dans la nitrification, & même en général d'autres sels, que leur différence tient bien moins à la nature des matrices terreuses absorbantes, qu'à celle de l'air & des airs dissolvans; qu'à l'espèce des mofettes diverses, animales & végétales; qu'à la différence des foyers, des réceptacles de ces mofettes & des époques de la décomposition des corps desquels émanent ces airs méphitiques.

Au surplus, on a dû remarquer dans tout le cours du Mémoire, dont ceci est le résumé, que l'on a bien distingué les simples conjectures, les inductions purement rationnelles & inaccessibles à la méthode expérimentale, d'avec les assertions les plus positives, toutes subordonnées aux preuves de faits. On s'est permis à la vérité d'entremêler cette dernière classe de preuves avec celles qu'ont pu fournir le raisonnement, la comparaison des moyens & des faits généraux analogues, le rapprochement des connoissances homogènes, &c. On a cherché par cette réunion de preuves, par cette extension de lumières, à remplir le double but du Concours proposé; celui d'établir une théorie solide de la génération du nitre, & celui de rendre cette théorie généralement & utilement

applicable aux méthodes pratiques de la nitrification. Les principes que l'on a posés, les corollaires que l'on en a tirés, tendant à l'un & l'autre but, ne sont, en quelque sorte, que l'expression des expériences & des observations accumulées.

On avoit pensé qu'il suffiroit de donner à l'Académie, à la première époque du Concours (Décembre 1780), le sommaire de ces expériences sur la génération absolue du Salpêtre, telle qu'elle a été annoncée dans le Mémoire; en indiquant d'une manière générale, mais précise, les vraies matières formatrices, élémentaires, & les conditions essentielles à la formation du nitre. On s'étoit réservé de donner par la suite, à titre de Supplément, à l'époque accordée pour cela, le complément des instructions de détail, non seulement pour ce qui concerne la solution du point principal du problème chimique, d'après des expériences en petit, mais encore pour ce qui regarde la partie économique, dans l'établissement des nitrières en grand, d'après les principes & les vûes de la partie théorique. On avoit dès-lors en vûe, pour la seconde époque de ce travail, de mieux faire la comparaison des procédés chimiques & économiques, & de leurs produits respectifs, pour éviter les erreurs de calcul qui se commettent souvent lorsqu'on veut conclure des uns aux autres. On espéroit que ce délai de plus d'une année, permettant de porter à leur fin toutes les épreuves, on seroit plus en état de prononcer sur leurs succès. On n'ignoroit pas à la vérité qu'une précision extrême dans les expériences de ce genre, tant pour les circonstances de la manipulation, que pour les quantités des ingrédients & des produits, étoit très-difficile à obtenir & même rigoureusement impraticable; mais un plus grand nombre de résultats comparés devoit produire au moins des à-peu-près plus certains. Ce sont ces nouveaux & plus nombreux résultats, conformes aux dernières demandes de l'Académie (Journal de Paris, Avril 1781), & recueillis en Décembre de la même année, qui ont donné lieu à ce qui suit.

NOUVELLES EXPÉRIENCES

relatives à la première partie du Mémoire.

On a déjà avancé qu'on pouvoit réduire à trois classes tous les appareils dont on s'est servi pour les expériences sur la nitrification proprement dite.

1.^{re} *Classe.* Appareils totalement découverts, & dans lesquels les divers absorbans ont été exposés à l'abord libre de l'air atmosphérique, ou pur, ou altéré par des agens naturels & habituels de corruption; de manière à ce que chaque espèce distincte d'air extérieur, pris dans différentes parties de l'atmosphère, fût séparément explorée par rapport à son aptitude à servir à la nitrification spontanée.

2.^e *Classe.* Appareils à demi-fermés, contenant chaque espèce d'air intérieur, dégagé, tellement concentré dans le foyer même de sa génération, ou de son dégagement, que, malgré une certaine communication avec l'air atmosphérique, les matières absorbantes susceptibles de se nitrifier, ont été sans cesse environnées & imbibées de cet air factice.

3.^e *Classe.* Vrais appareils pneumatiques totalement fermés, dans lesquels les différentes sortes d'airs & de matrices absorbantes ont été renfermées & conservées sans aucuns mélanges, ni sans aucune communication avec l'air extérieur.

Tous les procédés relatifs à la première classe, n'ont besoin que d'être énoncés pour être entendus. Ils ont été suffisamment expliqués dans le Mémoire, pour pouvoir être répétés & vérifiés. Ils sont d'ailleurs, & quant à leur disposition & quant aux produits, parfaitement conformes à ce qui se passe journellement & spontanément sous les yeux de l'observateur; par rapport à la génération du Salpêtre & d'autres sels, dans les différens lieux, de constitution d'air sensiblement différente. Ces expériences, tentées sur-tout dans la vûe de connoître plus particulièrement les espèces d'air, faisant parties distinctes de l'atmosphère, les plus propres à la nitrification spontanée, ont aussi servi à comparer, à confirmer d'autres expériences faites en petit & dans des appareils de vaisseaux

fermés. Les résultats des premières ont été d'autant plus marqués, par rapport à ceux des autres, qu'elles ont été disposées dans des masses plus considérables d'air plus méphitique, & avec de plus grandes doses de chacun des absorbans susceptibles de se nitrifier, dont j'ai donné l'énumération & la préparation. Il suffira d'en citer quelques exemples.

Trois livres de craie bien pure & bien lavée, mise en poudre grossière, contenue dans des terrines de grès, ou de grandes cloches de verre, simplement humectée ou totalement recouverte d'eau pure, d'autrefois tenue à sec, toujours soigneusement abritée du soleil, de la pluie & des filtrations, ont été conservées pendant 7 à 8 mois, hors le temps des gelées, à l'air des différens lieux ci-après.

1.^o Les étables, les latrines & les caves ont montré une nitrification plus prompte & plus abondante que par-tout ailleurs. En rapprochant tous les produits de ce genre que j'ai obtenus de 35 expériences exécutées dans la révolution de quatre années, le moindre a été de 50 grains de résidu salin, provenant de la lixiviation de cette terre, & le plus considérable d'un gros & demi. Comme j'ai pris la précaution d'employer de l'eau distillée pour les arrosages & les lessivages de ces essais, on ne peut y soupçonner de sels étrangers. Dans celui que j'en ai retiré, il y a toujours eu quelques vestiges de sel marin terreux; mais la plus grande partie étoit du nitre aussi à base calcaire & quelquefois un peu à base alkaline, comme je l'ai avancé & prouvé dans le Mémoire.

2.^o Les mêmes épreuves ont été faites tant en plein air; dans des expositions très-différentes, que dans les habitations personnelles; dans les hôpitaux; dans des fosses superficielles pratiquées au milieu des couches de terre végétale & recouvertes; dans les voiries; sous des tas de fumiers, &c. Par-tout il y a eu aussi des produits analogues aux précédens, plus ou moins abondans, suivant le degré d'altération, suivant la stagnation ou la circulation de l'air.

Dans cette longue suite d'expériences avec la terre calcaire & dans d'autres du même genre, faites plus en grand,

avec des terres mêlées, & conservées en tas de 3 à 4 quintaux, dans les mêmes lieux, traitées de la même manière, j'ai spécialement cherché à éclaircir un point très-important pour la théorie & pour la pratique de la nitrification. Ce point relatif à l'influence & au gouvernement de l'air atmosphérique, ou tout-à-fait libre & ouvert, ou tout-à-fait stagnant & concentré, n'a pas été jusqu'ici suffisamment déterminé, ni par les Chimistes, ni par les Salpêtriers. J'ai vu que ces deux conditions extrêmes de l'air ambiant étoient peu favorables à l'ouvrage de la nitrification, & que l'état intermédiaire, celui d'un renouvellement modéré, contribuoit le plus au succès de cette opération; soit que l'air y agisse comme véhicule, comme intermède, ou comme agent de dissolution & de combinaison; soit qu'il y fasse fonction de principe constituant & substantiel de salinité

J'ai vu, par exemple, que trois livres de craie dans des terrines découvertes, ou trois quintaux de terre végétale étendue sur des aires garnis de planches ou de glaise, fournissent près de 3 à 4 fois plus de sel nitreux, que les mêmes quantités de terre gardées, ou dans des terrines couvertes de pareils vases, de manière qu'il n'y restât qu'une petite ouverture pour le passage de l'air, ou dans des caisses de bois & des tonneaux qui gênoient également l'abord de l'air, sans l'intercepter totalement. Ces différens essais disposés dans les mêmes lieux, dans des celliers, sous des hangars, dans des bergeries, étoient du reste, à l'article de l'air près, traités de la même manière. Ainsi on ne peut suspecter l'exactitude de leurs résultats, quant à la nitrification. Ils ont été en général plus abondans, proportions gardées, dans les petits essais avec la terre calcaire, que dans les masses plus considérables avec les terres végétales ordinaires, quoique celles-ci aient été toujours choisies dans la classe des plus propres à se salpêtrer. Mais pour que la comparaison de ces résultats fût plus exacte; pour que la différence des quantités de terres employées, n'en apportât pas, comme telle, dans les produits, j'ai placé quelques petites couches, de 3 à 4 quintaux chacune, de craie

pure , mise en poudre grossière ou en petits morceaux , à côté de semblables couches de terre végétale mélangée. Toujours les premières se sont trouvées plus riches. Enfin , pour éviter une dernière source d'erreur dans ces recherches , j'ai eu grand soin de lessiver à fond ces différentes terres avant de les employer ; ou bien de tenir compte de leur état de salinité antérieure , reconnue chaque fois par des essais répétés. J'ai dit dans mon Mémoire , jusqu'à quel point elles étoient susceptibles de se nitrifier par la seule exposition à l'air libre. Il est bien constaté , d'après mes nouvelles épreuves , que la craie à , a cet égard , un grand avantage sur les autres terres , comme on l'a cru assez généralement.

Je ne ferai que rappeler , en deux mots , ce que j'ai dit dans ce Mémoire , de la très-foible aptitude à la nitrification de la part des autres terres dites absorbantes & réputées pures. J'ai exposé aux mêmes foyers d'air atmosphérique , plus ou moins *méphitisé* , & j'ai traité de la même manière que dans les expériences ci-dessus , les terres suivantes ; savoir , la chaux vive , éteinte à l'air & bien lavée ; la terre *magnésie* & la terre alumineuse , précipitées de leurs sels neutres par la soude , & parfaitement édulcorées ; enfin la terre animale provenant des os & des dépôts urinaires , l'une & l'autre dépouillées par une longue ébullition de toutes salinité & mucosité.

Toutes ces terres , à la dose de trois livres pour chaque épreuve , comme la terre calcaire , quoique toujours placées & traitées comme cette dernière , pendant le même espace de temps , ne m'ont donné que de foibles indices de nitrification & dans quelques épreuves seulement. J'ai dit dans quelles circonstances ce succès avoit été plus marqué. Je l'ai , depuis ce temps , obtenu dans presque tous mes essais nouveaux , avec la chaux éteinte , exposée dans les fosses végétales & dans les étables ; avec la magnésie également placée dans ces dernières ; mais il m'a paru qu'il falloit à la terre alumineuse , pour se nitrifier d'une manière plus marquée , un air plus fortement méphitique , & plus de temps. J'ai constamment réussi , en exposant cette terre dans des cloches de verre , au dessus de

mes cuves d'arrosages putrides, destinées à la culture des couches sous des hangars & dans mes bergeries-nitrières. Cependant je dois prévenir que, quoique toutes ces terres m'aient donné, dans quelques expériences, des produits de sels nitreux, il n'en est pas moins vrai, comme je l'ai déjà dit, qu'elles sont bien moins propres que les terres calcaires à la nitrification; mais qu'enfin elles en sont susceptibles, & qu'il y a entre elles encore, à cet égard, des différences que j'ai indiquées. Je n'ai jamais obtenu par livre de chacune de ces terres, au bout de 7 à 8 mois d'expérience, plus de 6 à 7 grains de sel nitreux presque tout à base terreuse, & quelquefois à base d'alkali volatil. J'y ai aussi toujours retrouvé, & notamment dans les épreuves avec la magnésie, quelques vestiges de sel marin terreux, & jamais alkalin.

Avant de terminer la relation des expériences de cette première classe, il est bon de rappeler deux points très-essentiels & qui y sont autant relatifs qu'à celles de la seconde & de la troisième classe; savoir, 1.^o que les absorbans alkalis quelconques & tels qu'ils ont été désignés précédemment, ayant été exposés de la même manière & dans les mêmes lieux que les absorbans terreux ci-dessus, au contact de l'air atmosphérique plus ou moins imprégné de méphitisme putride, n'ont donné aucun indice d'absorption ou de génération d'acide nitreux, ni d'aucun autre acide. 2.^o Qu'il n'y a pas eu non plus le moindre vestige de nitrification dans ces deux ordres d'absorbans alkalis & terreux, exposés autant de temps & avec les mêmes circonstances, à d'autres espèces d'airs méphitiques, phlogistique, fixe, inflammable, dont on a vu l'énumération au commencement de ce Supplément, & indiqué les divers foyers dans le corps du Mémoire. Ainsi on sera dispensé de donner les détails des expériences, disposées à ces deux fins, dans le rapport qui va suivre, des épreuves appartenant à la deuxième & à la troisième classe.

En me restreignant donc à ne rapporter ici que les procédés dans lesquels j'ai obtenu des sels nitreux, il sera facile de faire entendre en peu de mots la disposition des appa-

reils de la seconde classe , d'après ce que j'en ai déjà dit. Ils consistent uniquement à retenir & à concentrer les émanations méphitiques putrescentes , à mesure qu'elles se forment ou se dégagent , sur les matières absorbantes susceptibles de nitrification ; mais sans intercepter totalement l'abord & le renouvellement de l'air atmosphérique , comme dans les procédés de la troisième classe , ni sans le laisser parfaitement libre , comme dans ceux de la première.

Ainsi des cloches de verre ou des terrines de grès , réunies deux à deux & lutées , mais en laissant toujours subsister une , deux ou trois petites ouvertures pour l'entrée & la sortie de l'air ; de grands ballons de verre , ou de grandes cucurbites également à demi-fermés , servent de récipients aux matières en putréfaction , & aux émanations composées résultant de ces matières. Dans l'atmosphère méphitique de ces vaisseaux , remplis au tiers ou à la moitié de substances putrescibles , seules ou mélangées , sont placés chacun dans des vases à part , les divers absorbans terreux & alkalis , 4 par 4 ou 6 par 6 ; ceux-là à la dose de deux onces , ceux-ci à la dose d'une once ; les uns dans des flacons à large ouverture , suspendus par des fils de fer , les autres dans des capsules de verre supportées par des châssis en bois ; les substances terreuses , tantôt à sec ou simplement humectées , tantôt délayées avec de l'eau distillée ; les alkalis pareillement en poudre ou dissous , & plus ou moins étendus d'eau pure.

Dans vingt-deux appareils de cette sorte , les uns renouvelés plusieurs fois dans l'espace de trois ou quatre ans , & quant aux espèces d'absorbans , réciproquement changés de foyers méphitiques , & quant aux matières putrescibles végétales , animales ou mixtes , successivement appareillées avec de nouveaux absorbans ; j'ai eu occasion d'observer , tant pour les époques que pour les produits de la nitrification , bien des différences qu'il seroit trop long & très-inutile de rapporter ici. Les principales , celles qui peuvent avoir trait à l'objet direct de ce Concours , ont été indiquées dans le Mémoire. Il suffira de rappeler ici :

- 1.^o Que la nitrification est d'autant plus prompte & plus
abondante

abondante dans les procédés de cette seconde classe, que la putréfaction y est plus active, plus récente, & qu'elle est accompagnée d'une plus grande éruption d'air méphitique; mais que néanmoins elle a encore lieu dans les degrés ultérieurs & moindres de cette décomposition spontanée.

2.^o Que pour cela les substances animales très-putrescibles & très-aérées, telles que le sang & les matières fécales, sont plus propres que les autres, & plus encore dans la classe des herbivores, que dans celle des carnivores; mais que le mélange des animaux avec les végétaux vaut encore mieux; que parmi ces derniers, les seuls pourrissans peuvent servir à la génération du nitre, & jamais ceux dont la fermentation est acide ou vineuse.

3.^o Que dans le sein des émanations méphitiques putrides, alimentées d'air atmosphérique, les absorbans terreux, presque toujours dans l'espace d'un mois, ont donné un commencement de nitrification qui s'est successivement accrue; mais que les produits au bout de l'année n'ont pas été en même proportion que dans les deux ou trois premiers mois; que ces produits nitreux, presque toujours mêlés d'un peu d'acide marin, ont été constamment plus marqués dans les épreuves avec la terre calcaire, que dans celles avec les autres terres, & plus encore avec chacune de ces terres non calcinées, qu'avec les calcinées; que dans un grand nombre d'essais de ce genre, la différence pour la quantité du résultat salin a été depuis un jusqu'à sept grains par once de terre; mais que dans la plupart de ceux avec les terres *fédilitienne* & *alumineuse*, ainsi qu'avec la chaux, ce résultat a manqué; que, d'un autre côté, il n'a jamais eu lieu avec les absorbans alkalis, placés par-tout à côté des autres.

4.^o Enfin, que parmi ces matières absorbantes, celles qui sont susceptibles de se nitrifier, éprouvent cet événement d'une manière plus marquée, lorsqu'elles sont, comme dans les appareils à demi-fermés de cette seconde classe, sans cesse environnées & pénétrées d'air très-méphitique, mêlé, étendu d'air atmosphérique, que dans les procédés de la première

classe, par leur simple exposition à l'air libre atmosphérique plus ou moins méphitise, & que dans ceux de la troisième classe avec l'air méphitique seul, concentré & renfermé, comme nous allons le faire voir.

D'après la disposition des expériences précédentes, l'air méphitique dégagé des substances putrides, étant toujours mêlé d'air atmosphérique, il falloit bien rechercher les moyens de connoître séparément le degré de leur aptitude respective à la nitrification : mais puisque d'après les meilleures analyses, chacun de ces fluides est encore lui-même composé de plusieurs sortes d'airs, comme on l'a indiqué dans le Mémoire, il étoit d'autant plus nécessaire, en suivant la division analytique de ces fluides, de procéder par voie de comparaison & d'exclusion. Ainsi, pour remplir ces différentes vues, on a eu recours à des appareils pneumatiques totalement fermés, dans lesquels chaque espèce d'air a été éprouvé séparément & sans communication avec l'air extérieur.

1.^o Douze grands ballons de verre d'environ 25 à 30 pintes ont été remplis, les uns d'air fixe des cuves à bière, les autres d'air inflammable des marais, par une exposition suffisante à ces deux espèces de foyers méphitiques. On s'est assuré par les moyens ordinaires, que ces vaisseaux étoient exactement pleins de ces deux sortes d'airs. On avoit auparavant introduit dans chacun d'eux la même dose d'absorbans terreux & alkalis que dans les procédés de la seconde classe, c'est-à-dire, deux onces de chaque terre séparément, & une once de chaque alkali, calciné ou non calciné, les uns & les autres étendus de quelques onces d'eau distillée. On a parfaitement luté tous ces appareils, & on les a gardés six mois sans y toucher. Dans d'autres épreuves, on a renouvelé chaque mois, dans les mêmes foyers méphitiques, les mêmes espèces d'airs sur chaque absorbant terreux ou alkalin. Après ce terme de réaction, & ayant eu l'attention d'agiter de temps en temps les ballons, toutes les liqueurs ont été évaporées à une douce chaleur. Elles n'ont pas donné le moindre indice d'acide nitreux, non plus que les appareils correspondans de la pre-

mière & de la seconde classe qui avoient été disposés dans les mêmes lieux, comme on l'a dit ci-dessus.

2.^o Deux autres ballons à peu près de la même capacité que les précédens, garnis de robinets en cuivre, ont été, par le moyen d'une pompe pneumatique, exactement purgés d'air atmosphérique. On avoit mis dans l'un une once d'huile de tartre, & dans l'autre deux onces de craie pure, délayée avec quatre onces d'eau distillée. On a adapté à l'ouverture vissée de ces ballons, un tuyau de cuivre recourbé & pareillement à vis. On les a fait par ce moyen communiquer avec un récipient ordinaire de machine pneumatique, aussi garni par le haut d'un robinet. Ce récipient, fermé de son robinet & plein d'eau pure, a été placé sur l'appareil ordinairement employé pour les expériences sur les airs. La communication étant établie par le tuyau de cuivre recourbé & vissé, entre le récipient & le ballon, & les deux robinets restant fermés, on a rempli d'air atmosphérique, pur & bien lavé, le récipient. Ensuite, en tournant les deux robinets, on a fait passer cet air dans le ballon pourvu de son absorbant. On a refermé les robinets pour empêcher l'eau de monter, & l'on a répété l'effusion du même air jusqu'à ce que le ballon en a été parfaitement rempli.

On a employé les mêmes appareils & suivi la même manipulation, pour mettre en expérience avec les mêmes absorbans, l'air pur déphlogistiqué, retiré, par distillation, du mercure précipité *per se*, & lavé dans l'eau pure. La durée de ces expériences a été la première fois de six mois, la seconde fois d'un an, & la troisième fois d'un an & demi. On a eu soin toutes les semaines d'agiter les ballons. Il ne s'y est trouvé, après ces termes, aucun indice de sels nitreux, & les airs qui y étoient contenus paroissoient n'avoir éprouvé aucune altération.

De semblables expériences ont été faites, d'une part, avec l'air atmosphérique ordinaire, & de l'autre, avec l'air méphitique, pris dans nos cuves à putréfaction pour les arrosages. Ces cuves, aux trois quarts vides & dans les momens de la

plus forte fermentation putride , exhaloient un air capable d'éteindre la lumière. De grandes *quines* de grès pleines d'eau , étoient , en versant cette dernière , remplies d'air putride , & , dans le même atmosphère , garnies des absorbans ci-dessus. Dans l'espace de huit mois , ces vaisseaux , exactement lutés , ont été agités & débouchés huit fois , pour les remplir de nouveau chacun de leur air. Celui à la craie pure & à l'air atmosphérique ordinaire , a donné six grains de résidu salin nitreux & en partie marin ; celui à l'air méphitique putride en a donné quinze grains. Les deux vaisseaux garnis d'alkali fixe se sont comportés ici comme ailleurs , c'est-à-dire , sans donner aucun produit salin nouveau.

On s'est encore servi de ces grands récipients , tant de verre que de grès , pour y faire passer , après les avoir remplis d'eau , quelques autres espèces d'airs dégénérés ou factices ; tels que l'air fixe , l'air phlogistique , l'air inflammable , retirés par distillation de quelques substances des trois règnes ; tel aussi que l'air atmosphérique réduit à l'état d'air méphitique par la combustion du charbon , ou par l'électricité. On a introduit ensuite avec précaution & promptitude , dans ces vaisseaux pleins de ces airs , les deux absorbans , calcaire & alkalin. On a traité ces épreuves comme les précédentes ; mais aucune n'a donné le plus léger indice de nitrification.

Pour qu'il ne restât aucun doute sur les résultats des opérations que l'on vient de voir ; pour prouver de plus en plus que l'air méphitique , dégagé des corps par la putréfaction , & l'air atmosphérique imprégné de ce gaz putride , ou altéré par son union avec le principe inflammable résultant des corps pourrissans , sont , à l'exclusion de tout autre air méphitique ou dégénéré , propres à la génération des sels nitreux ; pour constater que ceux-ci sont réellement des produits nouveaux , qu'ils ne préexistent pas , non plus que leurs matériaux immédiats , dans les substances employées à leur confection , & que les absorbans terreux , chacun suivant leur degré d'aptitude , fournissent , ainsi que les airs indiqués , leur contingent à cette confection ; enfin , pour compléter le

plan des procédés relatifs à la troisième classe, tendant à confirmer, à analyser en quelque sorte ceux des deux autres classes, on a cru devoir ajouter encore les expériences suivantes.

3.^o Dans des appareils de ballons enfilés jusqu'au nombre de cinq à six, on a introduit les divers absorbans terreux & alkalis ci-dessus, chacun dans un ballon séparé. On a adapté ces files de ballons à de grandes cornues tubulées, contenant des matières, ou en putréfaction, ou en distillation, ou en effervescence. On a eu soin de luter parfaitement ces appareils; & pour que l'air pût librement circuler sur toutes les matières absorbantes, on a adapté à une des tubulures du dernier ballon, un tube de verre recourbé & plongé dans une jatte toujours pleine d'eau. On a d'autres fois employé des ballons à trois ou quatre tubulures & autant de cornues, afin d'introduire, ou à la fois, ou successivement, plusieurs espèces d'airs pris de différens corps.

On a mis en effervescence avec l'acide vitriolique la craie & la limaille de fer. On a distillé pour substances minérales de la mine de fer spathique, du marbre, & de la houille déjà préparée; pour substances animales, du sang & de la corne de cerf; pour substances végétales, du tartre, du blé & du charbon de bois. On a pris pour mélange de putréfaction éminente & éminemment aérée, celui de sang, d'urine, de viande hachée & de farine; mais comme cette opération marche lentement dans les vaisseaux fermés, on a pris les matières déjà putrescentes, & on n'a scellé les tubulures des cornues, que lorsque la putréfaction a été bien établie. Quant aux appareils à distillations & effervescences, on a eu la précaution d'interposer un ou deux récipients pleins d'eau entre les cornues, contenant les substances aérifères, & les ballons contenant les absorbans, afin de dépouiller les airs factices des produits grossiers non aérés. On a conservé ces appareils ainsi disposés autant de temps qu'on l'a jugé nécessaire (depuis trois jusqu'à sept mois), en ajoutant par intervalles aux mélanges effervescens; en donnant aussi par intervalles des coups de feu

aux matières en distillation ; enfin , en aidant par une chaleur douce habituelle , le dégagement d'air dans les mélanges en putréfaction.

Ces dernières seules , à l'examen , ont donné des produits nitreux , mais en moindres proportions que dans les procédés de la première & de la seconde classe. La terre calcaire pure n'a jamais manqué d'en donner , depuis deux jusqu'à cinq grains par once. La magnésie ne s'est nitrifiée que quelquefois , & plus faiblement encore que la craie. Les autres terres , qui , dans plusieurs des épreuves précédentes , ont montré quelque aptitude à la nitrification , y ont été réfractaires dans celles-ci. Cette qualité réfractaire s'est soutenue ici comme ailleurs , de la part des absorbans alcalins. Ils n'ont jamais éprouvé d'autre changement que celui d'une absorption plus ou moins abondante d'air méphitique , différent suivant les différens corps dont il étoit extrait. Celui des corps putrides notamment , suivant les époques de la putréfaction , présente , lorsqu'on le dégage de sa combinaison avec les alkalis par un acide ou par le feu , des variétés très-remarquables , tant par l'odeur plus ou moins piquante & vive , que par d'autres qualités. L'examen de tous ces airs & des composés salins ou saliniformes auxquels ils donnent lieu , avec les différentes bases , feroit un vaste champ de recherches , indépendant de ce qui est relatif à la nitrification , qui seule doit nous occuper ici.

Il nous reste à découvrir ce qui , dans la substance composée de l'air méphitique putride , fournit à cette opération. Nous avons dit que cet air principe , s'exhalant des corps en putréfaction , à mesure qu'ils se décomposent , se présentoit sous les formes diverses d'air fixe , d'air phlogistique , d'air inflammable , & d'une portion d'air peu différent de l'air atmosphérique ; puisque par le plus simple lavage il est rendu respirable comme ce dernier.

On a avancé , & tout semble prouver en effet , que le principe inflammable , ou le feu principe dégagé des corps organiques pourrissans , produit seul , par ses combinaisons diverses avec le principe aéré , cette variété d'airs plus ou

moins dégénérés. On a d'autres exemples que la phlogification, comme telle, opère sur l'air pur de telles métamorphoses; mais il paroît qu'il n'y a pas, outre la putréfaction, un autre procédé *phlogisticant* qui dispose l'air à servir à la génération des sels nitreux. On a vu dans les expériences précédentes, que l'air atmosphérique, habituellement phlogistiqué par les exhalaisons des corps organiques vivans & pourrissans, est, jusqu'à un certain point, propre à cette génération: il a été prouvé que c'est en raison de son alliage avec ces émanations, dans certaines constitutions de l'atmosphère, ou dans des foyers particuliers de corruption. Il a été confirmé par d'autres expériences, que l'air atmosphérique très-pur, dans certaines expositions, n'a aucune aptitude à la nitrification, & qu'il en est de même dans des appareils particuliers, lorsqu'on purifie par des lavages suffisans l'air atmosphérique le moins pur, & même l'air méphitique le plus putride.

Ainsi, puisqu'il y a dans l'air respirable de l'atmosphère, une portion d'air méphitique, & dans l'air méphitique de la putréfaction, une partie d'air respirable; puisque, de part & d'autre, ces airs composés paroissent n'être susceptibles de nitrification qu'à raison de la substance méphitique, il falloit bien, pour éclairer de plus en plus, s'il étoit possible, la théorie de cette opération, rechercher, sinon le mode & l'action plus particulière de ce *méphitisme*, qu'il n'est pas au pouvoir des Chimistes de pénétrer, en ce qu'ils tiennent aux secrets des affinités & des combinaisons, du moins la partie essentiellement nitrifiante de l'air méphitique putride.

Les résultats des expériences, 1 & 2 de la troisième classe, jettent déjà quelque jour dans cette recherche. On s'est encore servi des mêmes appareils de ballons, pour renfermer avec de la craie pure, l'air méphitique, après l'avoir fait passer ou à travers l'eau de chaux, ou à travers une liqueur alcaline caustique, ou seulement à travers l'eau distillée. Dans les deux premiers cas, il n'y a pas eu vestige de sel nitreux, après un temps suffisant de réaction. Dans le 3.^e cas, il y en a eu un peu, mais

moins que dans les épreuves avec l'air méphitique non filtré par le moyen de l'eau. On a vu plus haut, que cet air complètement lavé, n'en fournit plus du tout, & qu'il ressemble à cet égard à l'air atmosphérique lavé, ou simplement filtré à travers l'eau de chaux ou la liqueur alkaline. On doit voir que dans ces lavages & ces filtrations, la partie nitrifiante de l'air est enlevée ou détruite; mais avec cette différence que dans les premières, l'air méphitique est ramené à l'état d'air analogue à celui de l'atmosphère; tandis qu'après sa filtration à travers l'eau de chaux & la liqueur alkaline, il reste encore plus ou moins phlogistiqué & inflammable. Il n'est réellement dépouillé que de sa portion d'air fixe.

Il paroît donc d'après cela, que ce dernier est nécessaire à la génération du nitre; qu'elle a constamment lieu, lorsque l'action dissolvante de cet air acide s'exerce sur certains absorbans terreux; mais on ne peut encore en conclure que l'autre portion d'air altéré & rendu méphitique, inflammable ou phlogistiqué, par son union avec le principe igné résultant de la décomposition putréfactive, ne contribue aussi pour quelque chose à cette génération nitreuse, au moins indirectement ou médiatement.

Ces affections diverses du même air principe, de la part du même feu principe, au moment de leur éruption, de leur divulsion simultanées des mêmes corps pourrissans, paroissent si voisines les unes des autres; la formation telle ou telle, & la mutation réciproque de ce mixte éthéré-phlogistique semblent si accidentelles & si variables; enfin la composition de ces airs méphitiques est chimiquement & substantiellement si analogue, & quant au principe, & quant au mécanisme qui les produit, qu'il est bien difficile de pénétrer & d'expliquer leur concours respectif, immédiat ou secondaire, dans l'ouvrage de la nitrification. Voici encore quelques expériences tendant à éclaircir cette dernière partie du problème, qui est du reste plus relative à l'objet chimique, qu'au but économique.

Des appareils analogues à ceux du n.^o 3 de la 3.^e classe,

ont

ont été disposés, les uns avec communication de l'air extérieur, les autres sans cette communication. Comme l'influence & le contingent de cet air dans la nitrification sont connus; comme il est bien prouvé, par tout ce qui précède, que l'air atmosphérique mis en contact avec des matières en putréfaction, devient à cet égard, *de méphitisme nitrifiant*, comparable à l'air intérieur dégagé de ces matières putrides; il nous est permis de les confondre actuellement dans le rapport des expériences suivantes, faites depuis les nouveaux éclaircissemens demandés par l'Académie.

On a rempli de mélanges très-putrescibles & déjà en pleine putrescence, de grandes cruches de grès, à larges ouvertures, & de grands bocalx de verre. On a adapté à ceux-ci des entonnnoirs renversés & bien lutés: on a simplement recouvert celles-là de chapiteaux non lutés: on a fait communiquer ces vaisseaux, par le moyen de tubes de verre recourbés & lutés, avec des flacons d'environ trois pintes, percés latéralement, & se communiquant aussi entre eux par des tubes de verre exactement lutés. On a réuni pour chaque appareil de flacons ainsi enfilés, trois vaisseaux à putréfaction, afin d'avoir une plus grande quantité d'air méphitique, & on les a entretenus à une chaleur habituelle de 18 à 20 degrés. Les flacons servant de récipients à l'air & aux absorbans, ont été, pour chaque appareil de trois vaisseaux putrides, rangés dans l'ordre suivant.

1.^{er} *Appareil.* Trois bocalx à putréfaction, adaptés ensemble à trois flacons de file, servant de récipients: les deux premiers pleins au $\frac{1}{2}$ d'eau distillée seule; le troisième d'eau distillée avec 4 onces de craie pure.

2.^e *Appareil.* Même vase à putréfaction, & mêmes récipients; dans les deux premiers récipients, de l'eau de chaux aux $\frac{1}{4}$; dans le dernier, de l'eau distillée & de la craie.

3.^e *Appareil.* Comme les précédens; liqueur alkaline caustique, au lieu d'eau de chaux: de la craie dans le troisième récipient.

4.^e *Appareil.* *Idem* quant à la disposition: quatre onces

de craie dans chacun des deux premiers flacons ; & quatre onces de liqueur alkaline caustique concentrée dans la troisième :

On a établi de la même manière , quatre autres appareils avec des cruches de grès , servant de vases à putréfaction , simplement recouvertes de chapiteaux non lutés , & communiquant trois à trois , comme ci-dessus , avec le premier des trois flacons de file. Ceux-ci ont été remplis de mêmes liqueurs absorbantes que dans les quatre appareils précédens. Enfin , il n'y a eu de différent , que l'accès de l'air extérieur , non totalement intercepté dans les quatre derniers.

Quant à la communication entre les trois récipients de chaque appareil , par le moyen des tubes de verre lutés , elle a été établie de façon que l'air méphitique , s'exhalant des vases à putréfaction , étoit porté jusqu'au fond des récipients. Il étoit repris , après avoir traversé les liqueurs , dans l'espace vide , à la partie supérieure de chaque récipient. Pour favoriser la circulation de cet air dans tous les flacons , il partoît du dernier de chaque appareil , un tube courbé & plongé dans une jatte d'eau. On a mis doubles par-tout les premiers récipients , afin de mieux opérer la filtration ou l'absorption de l'air dégagé , & de connoître mieux ce qu'il étoit encore après ces deux opérations.

Tous ces appareils ainsi disposés , ont été conservés depuis le mois de Mai jusqu'au mois de Novembre. Ils viennent d'être examinés , & les résultats en ont été à peu près tels qu'on les avoit attendus. Cependant , comme la capacité ou le nombre des récipients n'étoient pas en proportion de l'air méphitique fourni par les vases à putréfaction , ces résultats ont été , quant au but analytique & synthétique des expériences , un peu confondus & mal déterminés.

Dans le premier appareil , les deux récipients à l'eau distillée ont enlevé à l'air putride la plus grande partie de sa substance nitrifiante , dont l'eau est restée imprégnée , sans rien acquérir de salin , si ce n'est quelque peu d'alkali volatil. Ce-

pendant il s'est trouvé dans le troisième récipient une petite quantité de nitre calcaire (environ 4 grains), & point de sel marin.

Dans le deuxième appareil, l'eau de chaux des deux premiers récipients a absorbé la portion d'air fixe contenu dans l'air putride, & a déposé peu à peu sa terre au fond & aux parois des vases. La liqueur mise à évaporer, a répandu une odeur d'alkali volatil & d'ail-putride. La chaleur ayant été très-moderée, sur-tout à la fin, on a obtenu cinq à six grains de nitre ammoniacal de toute l'eau réunie des deux premiers récipients. Celle du troisième a aussi donné quelque indice de nitre calcaire, mais à peine sensible.

Le troisième appareil n'a fourni aucune espèce de sel nitreux, ni dans les deux premiers récipients avec la liqueur alkaline caustique, ni dans le troisième à la craie. L'alkali totalement neutralisé par l'absorption de l'air fixe, étoit devenu doux & cristallisable. Cet air dégagé par un acide, conservoit encore son odeur d'ail-fétide très-forte & très-piquante. J'ai cru y remarquer, ainsi que dans d'autres expériences analogues, la présence de l'esprit de sel.

Le quatrième appareil est celui de tous qui a le plus donné de produit salin nitreux, tant ammoniacal que crayeux. Il y en a eu environ 25 à 26 grains dans les deux premiers récipients. Le troisième ne contenoit que sa liqueur alkaline, encore saturée d'air fixe, & en partie cristallisée aux parois du vase.

L'air non absorbé ni dissous, contenu dans tous ces récipients, ainsi que celui qui s'est ramassé dans des flacons pleins d'eau, renversés sur la grande jatte d'eau, auxquels flacons aboutissoient les tuyaux recourbés partant des derniers récipients; cet air, dis-je, fourni par les vases à putréfaction & ajouté à l'air atmosphérique, également altéré, renfermé dans la partie vide des appareils, étoit par-tout un mélange d'air plus ou moins phlogistique & inflammable. On a déjà avancé ci-dessus, que cette sorte d'air méphitique n'étoit pas par elle-même propre à la nitrification; mais on a présumé qu'elle pou-

voit y servir d'une autre manière. On s'est fondé sur ce que de l'air surchargé de phlogistique, étant mêlé à de l'air pur respirable, il en résulte toujours une certaine quantité d'air fixe; tandis au contraire que si à ce dernier on ajoute du nouveau phlogistique, on le convertit en air insoluble, phlogistiqué ou inflammable, qui, lavé suffisamment, redevient respirable. C'est ce qui nous a déjà fait avancer ailleurs, » que » toutes ces espèces d'airs dégénérés ne diffèrent entre elles, » que selon la manière dont elles sont affectées ou saturées » par le principe inflammable, qui s'échappe sans cesse avec » l'air des corps pourrissans, & que toutes aussi sont plus ou » moins propres à concourir à la formation du nitre «.

Pour prouver cette assertion, quant à l'espèce d'air méphitique insoluble & surchargé de ce principe inflammable, émané de la putréfaction, il étoit nécessaire, d'après ce qu'on vient de voir, de le soumettre à d'autres épreuves de nitrification. N'étant pas susceptible seul de cette dernière, on l'a mêlé en différentes proportions à de l'air atmosphérique lavé. On s'est servi pour cela des appareils N.^o 2 de la troisième classe, avec de la craie pure délayée, & il en est résulté, au bout de deux mois, du sel nitreux calcaire, à la vérité en moindre dose que dans aucune des opérations précédentes, mais assez pour constater le but de ces nouvelles épreuves.

Enfin, de tous ces résultats accumulés, aussi bien constatés que les objets de cet ordre peuvent l'être; résultats sur lesquels la Chimie, plus curieuse & plus scrutatrice, s'exercera sans doute encore quelque jour; mais sur lesquels néanmoins il est difficile que son pouvoir s'étende plus loin, quant à la théorie de leur production & nommément pour ce qui concerne la nature & les différences du méphitisme putride, nitrifiant; de ces résultats, dis-je, liés & comparés les uns aux autres, on croit pouvoir conclure de nouveau, que toute la substance aérée-phlogistique, qui s'exhale des corps organiques en décomposition putride; que toute la substance de l'air respirable atmosphérique, lorsqu'elle est imprégnée de ces exhalaisons méphitiques pourrissantes, sont l'une &

l'autre susceptibles de se prêter & de fournir à la nitrification; que ces matériaux organiques désunis , faisant *corps* ensuite avec l'atmosphère , doivent être uniquement , mais non immédiatement , produits par des substances animales & végétales; vivantes ou pourrissantes , pour communiquer à l'air atmosphérique ce qui le fait devenir propre à la combinaison nitréuse ; que cette combinaison a réellement & également lieu, soit que les émanations méphitiques du sein de l'air s'attachent à des matrices appropriées , absorbantes , terreuses , déjà imprégnées , saturées d'air : ce qui forme alors les différentes espèces de nitres épars à la surface de la terre , & celui qui, formé & répandu dans l'atmosphère même , se décompose ou se précipite à mesure ; soit qu'elles rentrent & se combinent de nouveau dans le système végétal , pour y servir à des composés analogues. Enfin , c'est toujours & par-tout l'air qui , par sa condition d'air méphitique , respiré , exhalé , putréfié , porte le germe de la nitrification ; mais le succès de cette opération exécutée en grand , est totalement subordonné à des circonstances très-variables , très-accidentelles , & de la part de la constitution de l'atmosphère , qui sert de réceptacle & de véhicule à ce germe nitrifiant , & par la disposition des matrices terreuses absorbantes , qui sont destinées à le recevoir & à le féconder.



DEUXIÈME SUPPLÉMENT,

Relatif à la seconde partie du Mémoire.

ON a fait connoître dans ce Mémoire, les circonstances, les matériaux & les foyers les plus favorables à la génération naturelle & spontanée du nitre. On s'est aidé de ces connoissances pour trouver des méthodes artificielles, tendant à régir & à favoriser cette génération dans des établissemens en grand. On croit avoir approché du but proposé dans ce Cours par le Gouvernement, & soumis au jugement de l'Académie. Avant l'époque de ce jugement, il importe de faire connoître, par deux essais qui ont été faits, l'état de la nitrification dans les terres des établissemens dont nous avons terminé la formation au mois de Novembre 1779, & donné la description générale dans notre Mémoire à la fin de Décembre 1780.

Ces deux essais ont été faits dans le courant de l'année 1781; le premier au mois de Mai, le second en Novembre. Nous allons en produire les résultats, après avoir rappelé succinctement la manière dont ces établissemens ont été exécutés.

Nous avons fait construire, exprès pour nos premières épreuves, une *nitrière bergerie* double sous le même toit, suivant les dimensions énoncées dans le Mémoire; savoir, de 100 pieds de long sur 60 de large, partagée suivant sa longueur, par un mur en terre, à la Prussienne; entourée d'un mur à l'ordinaire, de 10 pieds de haut, & recouverte d'un bon toit en chaume. Le sol de ce bâtiment, quoique trop glaiseux & trop compact pour la nitrification, a été gardé, faute de meilleur. Il y avoit environ un pied & demi de terre végétale passable, & par-dessous une couche argileuse très-dure, que nous avons aussi laissé subsister, comme capable de résister aux filtrations. Après avoir fait bêcher à un pied le bon fond, & mis par-dessous une mince couche de paille, nous avons fait habiter dans un des côtés de la bergerie, 3 à 4 cents moutons, depuis

le mois de Décembre 1779, jusqu'en Mars 1780, en fournissant une abondante litière. A cette époque, on a enlevé tout le fumier. On a retourné la terre à fond, & après trois semaines d'habitation continue, on l'a rechargée d'environ neuf pouces de nouvelle terre semblable à la première. On a fait habiter jusqu'à la fin de Juillet suivant. On a enlevé de nouveau le fumier, & après avoir retourné la terre, on l'a encore rechargée comme la première fois. L'habitation a été continuée jusqu'au mois d'Octobre suivant, temps auquel on a enlevé le fumier pour la dernière fois. Voulant alors commencer la culture des terres fécondées, nous avons fait passer les moutons de l'autre côté. Ce dernier, pendant l'année d'habitation de son voisin, dans le courant de 1780, a été préparé & cultivé, pour qu'il n'y eût point de temps perdu. On l'a chargé d'autant & de pareille terre que l'autre, à plusieurs reprises. On y a répandu beaucoup d'arrosages & d'autres matières fécondantes ou ameublissantes. On ne l'a pas mis en couches; mais on en a bêché & retourné la terre quatre à cinq fois, dans le cours de l'année, jusqu'au temps où il a commencé à être habité. Cette habitation a duré depuis Novembre 1780, jusqu'à pareille date 1781; alors a commencé sa culture en couches. L'on a fait passer les moutons dans une troisième bergerie simple & ancienne, destinée à compléter la révolution triennale & alternative d'habitation & de culture, que nous présumons être la plus convenable à cette sorte d'établissements. C'est au temps à prouver si nous sommes fondés, & à chaque Entrepreneur à vérifier si une autre division ne vaudroit pas mieux, dans une autre position, quant au sol & au local. Nous ne dirons plus rien à présent des terres habitées en 1781; & dont la culture ne fait que commencer. Celles de la troisième bergerie auront à leur tour une culture encore différente des deux autres, lorsqu'elles auront été suffisamment fécondées par l'habitation de 1782. Revenons à celles de 1780.

Ces terres fécondées pendant environ une année d'habitation continue, ont été encore gardées deux mois sur place,

sans y toucher. On les a arrosées de quinze jours à autres , pour mieux répandre dans toute la masse d'environ trente pouces d'épaisseur , les filtrations excrémenteuses & putrescentes. Le premier arrosage a été fait avant l'enlèvement du dernier fumier , que l'on a ensuite laissé égoutter pendant quinze jours. Je crois qu'il seroit avantageux de laisser un plus long intervalle , que je ne l'ai fait ici , entre la fin de l'habitation & la *mise-en-couche* , afin d'éviter par ce *remuage* la dissipation des vapeurs animales putrescibles , toujours très - abondantes à ce premier terme. A la vérité , ce travail des terres fécondées accélère la putréfaction & donne plus d'accès à l'air atmosphérique , qui est , selon la doctrine précédemment établie , un puissant coopérateur , & comme instrument & comme élément , de la nitrification. Ainsi il faut calculer les avantages & les inconvéniens qui peuvent résulter d'une culture à contre-temps , d'un *remuage* trop fréquent ou trop tardif. En général , les terres fortes , très-riches en engrais , doivent être plus retournées que d'autres , pour hâter la putréfaction , au risque de dissiper beaucoup d'air méphitique ; mais sur cela encore , ainsi que pour la fréquence & l'abondance des arrosages , la nature des terres apporte de grandes différences , & la manipulation à ces divers égards , ne peut comporter de règles précises. Quant à nous , pressés de voir les premiers produits de nos essais , nous avons hâté la culture des terres. Nous avons rendu plus fréquens les arrosages & les *remuages* des couches. Celles-ci , au nombre de cinq , formées dans un des côtés de notre bergerie , ont chacune cent pieds de long , cinq de large à la base , & environ trois de hauteur en dos-d'âne. Cela fait un total de près de quatre mille pieds cubes de terre ; non compris le lit de sept à huit pouces de bonne terre réservée sous les couches , dans toute la surface de cent pieds de long , sur trente de large qu'occupent les cinq couches avec les sentiers intermédiaires. Chaque couche est partagée jusqu'à sa base , sur toute sa longueur , par un cordon de paille droite , de trois à quatre pouces d'épaisseur , pour mieux faire pénétrer les arrosages. Ceux-ci sont com-

posés

posés d'eau de fumier, ramassée dans une marre que l'on a pratiquée exprès pour cela, & conservée ensuite dans de grandes cuves, que l'on remplit au tiers de crotin de moutons & de pigeons. Ce mélange fermente pendant quinze ou vingt jours avant d'être employé aux arrosages, & est renouvelé chaque fois. Lorsque toute la liqueur fermentante est répartie sur les cinq couches, le marc des cuves est enlevé pour servir à l'usage que nous allons indiquer.

Lors de la formation des couches, à la fin de Décembre 1780, on a cherché à corriger, par différens mélanges de matières ameublissantes, l'état trop compact & trop glaiseux des terres de la nitrière. On a laissé une de ces couches sans y rien ajouter. On a intimement mêlé à la seconde (contenant, comme toutes les autres, environ sept à huit cents pieds cubes) quatre-vingt-dix quintaux de cendres lessivées : à la troisième, cent & quelques quintaux de poudre de tan, gardée (après son service à la tannerie) dans une fosse pendant quatre mois, & arrosée de temps en temps d'urine en putréfaction. La quatrième couche a été ameublée par soixante quintaux de vieille chaux éteinte à l'air, arrosée en tas, pendant quatre mois, avec de l'eau de fumier. La cinquième a reçu, tant à l'époque de sa formation, qu'à celle de son premier remuage, deux mois après, environ trente quintaux du marc épuisé des crotins d'arrosages, mêlé avec le double de vieux plâtras battus & lessivés.

Toutes ces couches ainsi disposées & préparées, ont été, chaque quinze ou vingt jours, arrosées avec la liqueur indiquée ci-dessus, à la dose de vingt, vingt-cinq à trente sceaux pour chaque couche, suivant le degré d'absorption, d'évaporation & de dessiccation des terres mélangées. On a retourné ces couches à fond tous les deux mois ; on les a remuées tous les mois à la surface, avec des crochets de fer à trois pointes de quinze pouces de longueur. Cette culture n'a pas été interrompue, malgré le froid de l'hiver, à cause de l'habitation de l'autre partie de la bergerie, sous le même toit & dans le même atmosphère. Il y règne toujours

à peu près la même température ; & c'est encore là un des avantages de cette sorte d'établissement , de sauver le retard qu'apportent toujours à la marche de la nitrification , les temps froids de près de la moitié de l'année , dans la plupart des provinces du royaume. Ajoutez à cela le but très-utile d'établir autour des terres à salpêtrer , une constitution d'air en quelque sorte artificielle , toujours à peu près égale , ou du moins qui ne participe guère à certaines constitutions passagères ou durables de l'atmosphère ; constitutions peu propres , & d'autres fois même contraires , à la génération du Salpêtre.

Quoique cette génération ait dû à peine être commencée dans nos terres , seulement cultivées depuis six mois , à raison du peu de progrès de la putréfaction des matières fécondantes , cependant nous en avons fait une première épreuve au mois de Mai 1781. Nous avons lessivé six pieds cubes de terre de chaque couche , dans des cuiviers , à la manière des Salpêtriers , avec deux cents livres d'eau. Cette terre étant , comme nous l'avons déjà dit , très-compacte & grasse , une espèce de terre à four , elle a retenu à peu près la moitié de l'eau employée , & chaque cuvier n'en a fourni qu'environ cent livres. Nous avons fait repasser cent autres livres de nouvelle eau qui s'est écoulée toute entière , la terre étant saturée. Cette seconde eau a été réunie à la première pour l'évaporation (*).

Toutes ces eaux réduites au point de la cristallisation , n'ont donné que très-peu de vrai Salpêtre en aiguilles , & il n'y a eu à cet égard que de petites différences entre chaque couche.

(*) Les Salpêtriers , dans la plupart des provinces , sont dans l'usage de se servir de cette seconde eau (qu'ils appellent un *rassis*) , pour la repasser sur de la nouvelle terre. Mais il paroît que pour les terres fortes & très-absorbantes , qui vont quelquefois jusqu'à retenir près des $\frac{2}{3}$ de l'eau employée pour lessiver , cette pratique est mauvaise , sur-tout lorsque ces terres sont un peu riches en Salpêtre. Il vaudroit mieux faire cuire les *rassis* , malgré la plus grande consommation de bois. Un calcul facile à faire , montre qu'en n'employant que deux cents ou deux cent-cinquante livres d'eau pour une cuve de six à sept pieds cubes de terre , & qu'en faisant repasser successivement les *rassis* de cent livres d'eau sur de nouvelles cuves , il doit rester la moitié & même quelquefois les $\frac{1}{3}$ du Salpêtre dans les terres.

Les eaux mères, très-épaisses & très-noires, à cause de la décomposition encore incomplète des matières putrescibles, ont été précipitées avec une suffisante quantité de potasse. Le Salpêtre, produit de cette opération, a été par-tout plus du double de celui des premières cristallisations. A la vérité, on ne doit pas croire que celles-ci, vu la viscosité des liqueurs concentrées, aient donné tout le Salpêtre à base alcaline préexistant dans les lessives ; mais il paroît qu'en cela tout a été égal de part & d'autre.

L'essai de la première couche, celle de terre végétale pure, a fourni 5 onces $\frac{1}{2}$ de Salpêtre, dont plus des $\frac{2}{3}$ provenant de la précipitation de l'eau mère.

La deuxième couche a donné six gros de plus que la première, & ce surplus a été presque tout de la première cristallisation, avant l'emploi de la potasse.

Les troisième & cinquième couches ont été à peu près égales en produits de première & seconde cristallisations ; & le produit total de chacune a été de sept onces trois à quatre gros. Il n'y a pas eu tout-à-fait trois onces dans chacun de ces essais, avant la précipitation de l'eau mère.

La quatrième couche s'est trouvée encore un peu plus riche que les précédentes. Elle a donné trois onces à la première cuite, & cinq onces sept gros à la seconde. On a toujours eu soin de mettre la potasse en excès, pour ne pas laisser dans les eaux mères de nitre à base terreuse. Tous les essais ont donné du sel marin, tant dans la première que dans la seconde opération. Les proportions de ce dernier sel ont été par-tout de plus d'un tiers, par rapport au Salpêtre. Je rappellerai à cette occasion ce que j'ai déjà dit dans mon Mémoire, qu'il importeroit beaucoup dans les travaux en grand, de ne pas employer en pure perte une partie de la potasse pour précipiter le sel marin terreux. J'ai déjà fait sur cela diverses épreuves qui n'ont pas eu encore tout le succès désirable.

Le second examen de nos couches a été fait à la fin de Novembre 1781. Leur culture a été, depuis le mois de Mai,

pratiquée comme auparavant. La fermentation dans les cuves d'arrofages & dans l'intérieur des couches, a été un peu plus active durant cette féconde époque. Il a paru des efflorescences nitreuses à la surface des terres. On a pris la même quantité de six pieds cubes, de chaque couche, pour en faire la lessive, avec la même quantité d'eau, en deux fois, comme ci dessus. Les eaux évaporées ont donné pour première cristallisation les produits suivans :

- { Première couche, sept onces deux gros.
- { Seconde & troisième couches, sept onces sept gros.
- { Quatrième couche, neuf onces.
- { Cinquième couche, huit onces six gros.

Toutes les eaux mères ont été étendues d'eau, & travaillées séparément avec cinq à six onces de potasse. Elles ont toutes donné, à peu de chose près, une quantité de Salpêtre égale à celle de leurs premiers produits. Il n'y a pas eu de la première à la deuxième cuite, une différence de plus de deux à trois gros, entre les produits correspondans de chaque couche. Il est probable que lorsque la nitrification sera achevée dans toutes les couches, on y appercevra des différences plus considérables, suivant leurs divers apprêts, non seulement quant au produit salin total de chaque couche, mais aussi quant aux proportions du sel alkali & du sel terreux. En attendant, on voit que dans l'espace de six mois, elles ont plus que doublé leur produit en Salpêtre, & notamment que cette amélioration a été plus considérable par rapport à la base alkaline ; ce qui est très-digne de remarque.

Si l'on peut présumer avec quelque fondement, que l'augmentation progressive fera la même dans le cours de l'année qui commence, & qui doit compléter la révolution triennale d'habitation & de culture ; on trouvera que pour une première époque de fécondation, encore très-incomplète, de terres toutes neuves, la nitrification aura été assez prompte & assez abondante ; sur-tout si l'on considère que cette espèce de terre forte, compacte & froide, est par elle-même peu propre à cette opération, & que l'on n'a pas encore employé pour

l'approprier, ni les moyens les plus efficaces indiqués dans le Mémoire, ni un espace de temps suffisant pour cela. Ainsi on a tout lieu de croire qu'en suivant la même pratique, sur un meilleur fond de terre, avec de meilleures & de plus abondantes matières préparatoires, telles qu'on les a fait connoître pour la culture, on obtiendra, en y mettant un temps convenable, des récoltes bien plus abondantes.

Toujours est-il vrai que, sans avoir été à portée jusqu'à présent de remplir ces conditions dans nos établissemens, comme nous le ferons par la suite, nous avons obtenu de nos terres, après une seule année de culture, un produit à peu près égal à celui que fournissent pour l'ordinaire, dans des révolutions de six, sept & huit ans, les terres d'habitations domestiques, exploitées par les Salpêtriers dans la plupart des provinces du royaume. Si l'on ajoute à ce produit actuel, l'accroissement très-présumable de nos *nitrières-bergeries* dans le cours de la seconde, & même, s'il le faut, d'une troisième année de culture, on verra qu'elles surpasseront en richesse les nitrières ordinaires, celles des grandes couches élevées sous des hangars; en exceptant peut-être celles qui sont formées avec de bonnes terres de craie pure, ou avec des terres d'ateliers & de démolitions, déjà fécondées & salpêtrées de longue main. Nous avons été à portée de voir la plupart des nitrières Françoises, établies à la manière Suédoise corrigée. Nous les avons trouvées jusqu'à présent peu profitables, vu la grande dépense qu'elles exigent. Nous en avons établi nous-mêmes, & il est certain que, depuis trois ou quatre ans de culture, les terres ne sont pas encore parvenues à plus de trois à quatre onces de Salpêtre par pied cube, encore faut-il le tirer presque tout du travail des eaux mères par la potasse.

Nous avons trouvé en général les petites couches plus hâtives & plus productives que les grandes, quoique composées de même & placées sous les mêmes hangars. Nous avons employé, pour les former, différentes sortes de fumier

avec des boues de rues, & pour les cultiver, des arrosages préparés de diverses manières; mais nous n'avons pas observé dans les résultats, des différences bien sensibles. La plus remarquable a été en faveur d'un essai que nous avons fait dans la vûe de proposer, comme un accessoire à notre travail sur les *nitrières-bergeries*, le projet d'établir des nitrières à la suite de la Cavalerie.

Une seule petite couche de cinq cents quintaux de terre de prés, assez bonne, placée sous un appentis adossé à une écurie de douze chevaux, a été fécondée avec cinquante quintaux de crotin, & arrosée avec l'urine de ces animaux. Pour entretenir un certain échauffement dans les terres, avec un degré de fermentation suffisante, on a ajouté, par parties de dix quintaux, chaque deux mois, & bien mêlé avec la terre meuble, le crotin conservé pendant ces intervalles, dans de grandes cuves, entassé lits par lits avec des cendres non lessivées, ou bien de la chaux éteinte. Les urines ont été recueillies & gardées en putréfaction pour les arrosages, dans un réservoir pratiqué exprès à l'extrémité de l'écurie en dehors & sous l'appentis de la couche. On a étendu cette urine avec l'eau employée, de temps en temps, comme je l'ai indiqué ailleurs, pour le lavage du pavé de l'écurie, après le houlfage des murs, afin d'enlever les parties excrémentitielles & le Salpêtre qui s'y trouvent.

Après dix mois de fécondation de cette couche, par le mélange successif de cinquante quintaux de crotin préparé, & après une année de culture & d'arrosages au delà de ce premier terme, on a lessivé, tout récemment, trois cuves de terre prise aux deux extrémités & au milieu de cette couche. Le produit de la première cuite, à part le sel marin qui s'est trouvé plus abondant que dans les nitrières précédentes, a été, par quintal de terre, de près de six onces, dont un tiers au plus provenant du travail des eaux mères. Remarquez au surplus, que cette épreuve des terres, faite après 22 mois de couches seulement, donne lieu d'espérer que, lorsque la

maturation en fera complète, dans la révolution de trois à quatre ans, la nitrification pourra bien être portée à dix ou douze onces.

Je n'ai fait qu'une seule expérience qui ait été plus riche que celle-là; c'est celle d'une couche en pyramide, ayant neuf pieds de haut sur sept de diamètre à la base : elle a été formée au $\frac{1}{2}$ d'un très-bon terreau, & pour le surplus, d'un mélange, à parties à peu près égales, de vieux mortier & plâtras de démolitions; de sang de boucheries desséché; de crotins de moutons & de pigeons, épuisés par l'eau des arrosages; enfin de cendres de bois neuf non lessivées. Le tout a été pulvérisé, passé à la claie, & intimement mêlé au terreau. On a gardé ce mélange en un seul tas, pendant trois mois, en l'arrosant fortement avec une liqueur composée d'eau de fumier & d'urine, dans laquelle on faisoit pourrir différentes herbes champêtres & potagères hachées. Lorsque la fermentation a été bien établie, & la terre bien pénétrée de matières putrescentes, on a élevé la pyramide dans un coin de nitrière-bergerie; on a partagé & soutenu la terre de deux en deux pieds, par un lit de fagots placés horizontalement. Un autre rang de fagots, disposés verticalement bout à bout, occupoit le milieu de la pyramide, & aboutissoit à une espèce de voûte en cléonage au centre & à la base de cette pyramide. La voûte étoit destinée à recevoir un mélange de fumier de cheval & de crotin frais de pigeons, avec de la chaux vive : ce mélange étoit renouvelé tous les mois, pour entretenir sous la couche une chaleur & des exhalaisons excrémentielles putrides. Les fagots, traversant la pyramide dans toute son épaisseur, remplissoient le but d'établir une libre communication à l'air, & une facile distribution pour les arrosages. Ces derniers ont été continués comme ci-dessus, pendant 18 mois, tous les 15 jours. On y a ajouté ensuite un quart d'eau de lessive domestique pendant six mois. Enfin on a terminé la culture par huit autres mois d'arrosages avec de l'eau simplement rendue gazeuse-putride au moyen quelques pièces de charogne jetée dans une

grande cuve pleine d'eau & recouverte. Les quatre derniers mois, on n'y a pas touché.

Quoique dans cet espace de trois ans la décomposition des matières putrescibles, & notamment celle du sang en poudre, ne fût pas encore parvenue à son dernier terme, cependant on a lessivé la couche tout effleurie à sa surface & dans les tuyaux d'airage pratiqués par les fagots. Chaque cuve de six quintaux de terre, lessivée avec six cents livres d'eau, à trois reprises, a donné, sept livres de Salpêtre brut, outre l'eau mère qui étoit, à la vérité, en petite quantité, à raison de l'eau de lessive employée pour les arrosages à la fin. D'ailleurs, comme cette eau mère contenoit encore quelques portions de matières extractives non totalement putréfiées, on a préféré de ne pas la travailler, & on l'a mise de côté, pour servir aux arrosages de la couche pyramidale qui a été reconstruite selon les mêmes principes que la première fois.

J'ai fait d'autres pyramides pareillement disposées avec des terres végétales, ou seules ou mêlées avec des cendres, de la chaux, des plâtras, &c. sans aucune addition de fumier ni d'autres matières putrescibles. Elles n'ont été arrosées qu'avec de l'eau putride-gazeuse simple, préparée comme ci-dessus. Elles ont fourni, au bout de l'année, depuis une jusqu'à trois onces de Salpêtre par quintal de terre, mais presque tout à base terreuse. Quoique la couche pyramidale précédente, fortement fécondée, se soit trouvée, au bout de trois ans, beaucoup plus salpêtrée que celles ci, sans fécondation préliminaire; quoique l'on puisse présumer avec raison qu'elle seroit encore susceptible d'une augmentation considérable par une suite de culture, cependant, vu les frais de préparation & l'emploi des matières qu'elle exige, je ne conseille d'en adopter l'entreprise que comme un accessoire dans l'établissement des nitières - bergeries ou autres. Cette culture recherchée ne peut devenir profitable que lorsqu'on peut se procurer à très-peu de frais les matières nécessaires, & en remettant leur préparation & mise en œuvre au temps de l'année où les ouvriers des nitières n'auroient rien de mieux à faire. Cela serviroit aussi à améliorer peu à peu

les

les terres du fonds des nitrières en grand, lorsqu'elles en ont besoin. Enfin, ces couches pyramidales, riches & fécondes, feroient auffi la forme de petites nitrières domestiques la plus convenable & la plus à portée des gëns de la campagne; attendu qu'elle exige peu de place & de couvert, & que d'ailleurs on a prefque par-tout, fous la main, les chofes qui peuvent fervir à leur confëction, tant pour féconder, que pour arrofer & *saliner*.

Lorsque les terres font de bonne qualité, il ne leur faut ni fécondations, ni arrofages. L'air feul fuffit pour les falpêtrer par l'abondante abforption dont elles font fufceptibles. En Champagne, par exemple, la craie pure, ou mieux encore, toutes les terres de démolitions, mifes en efpèce de couches ou de murs, & fimplement abritées de la pluie par de petits toits de paille, fe falpêtrënt très-vîte à leur furface. On peut enlever, pour le leffivage, une petite couche d'un ou deux pouces, tous les dix, quinze, vingt jours, fuivant les faifons de l'année. Il paroît que pour cette forte de nitrification spontanée, fans addition & fans culture, l'exposition à l'air vaut mieux que fous des hangars fermés. La rofée, les brouillards, de petites pluies fines & chaudes, femblent donner à l'air plus de force & de prife. Cependant, comme ces petits toits en chaume pour chaque couche, quoique très-économiques, ne laiffent pas que de devenir difpendieux par la main-d'œuvre, en ce qu'ils ne durent au plus que deux ans, & que d'ailleurs, fous ces toits, les couches font expofées à fouffrir des grandes pluies, ou des neiges; qu'elles font fujettes à fe fendre & à s'ébouler au dégel: il feroit peut-être mieux, pour des établiflemens en grand, de faire des hangars ouverts de toutes parts & fimplement foutenus fur des piliers, comme des halles. Je crois auffi que, foiten plein air, foit fous des hangars, on devroit, au lieu de difpofer tous les murs à Salpêtre fuivant une même direction, les faire s'entre-couper ou fe réunir, à peu près comme les murs des jardins fruitiers, à la manière dite de *Montreuil*. Ils s'abriteroient réciproquement contre le foleil & les vents; ils conferveroient la chaleur, & rendroient l'air un peu plus ftagnant, fans l'intercepter.

On conçoit que l'on peut multiplier à l'infini ces vrais magasins presque naturels de Salpêtre. En usant de cette ressource dans une Province, telle que la Champagne, par exemple, & sur-tout dans les villes où l'on peut se procurer beaucoup de démolitions, il seroit peut-être possible d'y récolter le quart ou le tiers du Salpêtre nécessaire à la consommation de l'Etat. Dans les Provinces au contraire, où, par la nature du sol, le Salpêtre ne vient qu'à force d'art, comme dans les nitrières que j'ai suivies, ou, à force de temps, comme dans les habitations domestiques, je crois que la meilleure méthode est celle que j'ai proposée, *des nitrières-bergeries*. Voyez celle des étables du canton d'*Appenzell*, en Suisse. Quoique très-différente de la mienne par la disposition des terres, par l'habitation du bétail, & par la culture, elle revient à peu près au même, quant aux principes sur lesquels elle est fondée, & quant aux produits des établissemens. Il s'agit de féconder abondamment des terres avec des exhalaisons & des filtrations excrémentielles. Tout l'art doit tendre à bonifier les terres, lorsqu'elles sont mauvaises ou médiocres. En un mot, il faut qu'à l'égard de celles-ci, l'air très-méphitique des animaux vivans & pourrissans remplisse ce que l'air seul de l'atmosphère, qui n'est que peu méphitique, opère sur les très-bonnes terres absorbantes calcaires. Si l'on met en comparaison les nitrières établies dans l'*Appenzell*, & pratiquées dans des fossés ou égouts sous les étables, avec les nitrières des pays crayeux, en forme de couches ou de murs exposés à l'air libre, on verra que les nitrières-bergeries, telles qu'elles ont été décrites, réunissent les avantages des unes & des autres, & quant à la fécondation des terres par l'habitation, & quant au gouvernement de l'air par leurs exposition & *mise en couches*. Leur culture suivie, consistant en mélanges, arrosages, *remuages*, &c. ajoute encore à ces avantages.

Engagés par toutes ces considérations & plus encore par nos premiers succès, nous avons, depuis l'année dernière, fort augmenté nos établissemens dans le même lieu. Cette augmentation n'en est presque pas une pour les frais d'ouvriers & ceux de laboratoire.

Les frais de première mise n'ont pas été non plus très-considérables. Nous avons profité d'anciennes constructions, de vieux bâtimens de fermes, pour y pratiquer, moyennant quelques réparations & additions, des nitrières-bergeries, doubles ou triples sous le même toit. Nous les avons meublées de meilleures terres que nos constructions neuves des années précédentes. Nous avons recueilli pour cela, comme on y est autorisé par le Gouvernement, toutes les couches de bonnes terres dans les maisons des particuliers fournis à la fouille des Salpêtriers. Nous y avons ajouté toutes les terres de démolitions que nous avons pu nous procurer, ainsi que les fonds de fours à chaux, des cendres lessivées, des fonds de marais ou de marres à rouir le chanvre, de la poudre de tan & de chaux éteinte, retirés des tanneries, &c. Toutes ces matières bien mêlées & encore améliorées par l'habitation & par la culture, dans nos derniers établissemens, seront sans doute d'un produit plus abondant & plus prompt que les terres neuves, froides & compactes des premiers établissemens dont nous avons rendu compte.

Nous avons élevé, par-tout où nous avons pu le faire, attendant nos bâtimens, des appentis en bois, recouverts en tuile : espèce de constructions très-simples, très-économiques, & sur-tout très-commodes dans ces sortes d'entreprises. Elles servent à mettre en dépôt, en fermentation toutes les matières ou fécondantes ou ameublissantes, dont on a besoin pour la formation des couches, pour leur culture, pour leurs arrosages : on y place les laboratoires, les cuves à lessiver, les fourneaux à évaporer, les vaisseaux pour la cristallisation, les ustensiles & les matières pour le travail des eaux mères : on y place aussi ce qui est relatif à l'Art du Salinier, que nous avons tant recommandé, pour plus grande économie, de joindre toujours à l'Art du Salpêtrier. Le surplus du terrain couvert par ces appentis, peut être employé à des couches, à des murs, à des pyramides & à des fossés d'essai, comme nous le pratiquons; voulant ensuite nous servir de ces petites épreuves recherchées & des terres qui en proviennent, pour améliorer le fonds des grandes nitrières-bergeries.

Enfin, nous avons par-tout & toujours cherché à joindre l'exemple au précepte, pour remplir les demandes de l'Académie & les vûes du Gouvernement. Nous désirons, pour le soulagement des Peuples opprimés & vexés par les fouilles, que nos établissemens, s'il ne se trouve pas de meilleure méthode, soient bientôt imités & multipliés. Nous avons fait voir que ce genre d'entreprise, tout-à-fait analogue à l'économie & à l'industrie rurale, très facilement praticable par les Communautés & par les particuliers, pouvoit être, jusqu'à un certain point, secondé par des secours que l'Etat a sous la main.

On doit croire que, sous le règne de la Bienfaisance éclairée par les Savans, ces secours peu dispendieux seront mis en usage.



R É S U M É G É N É R A L

Du Mémoire & des Supplémens.

DÉCEMBRE 1782.

L'ANALYSE de l'atmosphère, ébauchée dans un autre Mémoire (*), étoit le premier pas à faire pour parvenir à des connoissances précises sur la formation du Salpêtre. L'atmosphère porte par-tout le germe & les élémens de ce sel, mais en des degrés ou rapports de concentration bien différens, suivant les divers quartiers, ou les différentes révolutions de cet océan vaporeux. Cette vapeur atmosphérique, outre les hétérogénéités de tout genre qu'elle tient dissoutes ou suspendues dans son sein, est essentiellement composée de deux fluides très-distincts, ou plutôt d'un seul fluide dans deux états bien différens.

La partie respirable de ce fluide, faisant à peu près les $\frac{1}{10}$ de la masse totale atmosphérique, ne concourt point directement & immédiatement à la nitrification. Il entreroit peut-être dans la solution ultérieure de notre problème, de savoir si cette partie doit être, suivant l'échelle ordinaire des êtres chimiques, regardée comme élémentaire; ou bien si des faits chimiques assez probables, récemment observés, autorisent à croire que, dans l'ouvrage de la Nature, elle est un mixte du premier ordre, résultant d'une combinaison de l'eau & du feu principes. Quoiqu'il en soit, cette portion d'air atmosphérique respirable, que l'on appelle aussi air du feu, air déphlogistiqué, air vital, &c. n'est réellement propre à la combinaison nitrée que par son aptitude éminente à saisir, par voie de dissolution, la substance inflammable qui se dégage des corps en putréfaction, & à s'en saturer jusqu'à un certain point. Cette remarque de l'air déphlogistiqué, avec le

* Aouloué en 1778. (A Paris, chez Didot).

est au surplus une source féconde de produits différens , soit dans les procédés de l'Art , soit dans ceux de la Nature.

L'autre partie de l'air atmosphérique , dont l'air respirable a été, ou soustrait, ou corrompu par quelque procédé phlogistique, est ce qu'on peut appeler du nom générique d'*air phlogistique*, d'*air méphitisé*, de diverses manières. Dans cette espèce de mofette atmosphérique habituelle, se trouvent pêle - mêle les matériaux propres à la nitrification , fournis par les débris volatils des corps organiques pourrissans , & les débris d'autres décompositions servant à la génération d'autres sels. Plus ces sortes d'airs méphitiques dégagés sont près de leurs foyers , plus elles sont caractérisées , concentrées , & génératrices de tels ou tels corps salins. Plus elles s'en éloignent & se répandent dans les torrens de l'atmosphère , plus elles s'affoiblissent , se dénaturent & s'identifient.

L'examen de ces différentes mofettes , dans leur état d'intégrité , de concentration ; celui de leur mélange , de leur dilution , de leurs mutations , dans le sein de l'air atmosphérique ; celui enfin des composés salins ou saliniformes qui peuvent en résulter dans l'un & l'autre état , deviendra sans doute un vaste sujet de recherches pour les Chimistes , jaloux de connoître les grands procédés de la Nature. Le résultat sommaire de ces recherches , sera que l'air , dans tous ses états dégénérés , combinés , modifiés , se fixant à des matrices terreuses propres , est le vrai principe général constitutif de la salinité ; comme le fluide électrique , qu'il ne faut pas non plus regarder comme simple & homogène , paroît être , dans ses combinaisons avec des bases particulières , le principe essentiel , caractéristique de la métallicité ; comme l'alliage de ces deux élémens , sans cesse absorbés par l'organisme vivant , fournit , dans cette texture aqueuse , la véritable substance fondamentale des animaux & des végétaux ; celle de leurs sécrétions diverses , &c.

Il peut donc se former dans divers genres, celui du soufre, celui du phosphore des acides de nous dit qu'il s'y forme de l'acide nitreux & de l'acide arsénieux

rin; mais il paroît que ces générations, dans le sein de l'atmosphère, ne sont en quelque sorte que locales, accidentelles & passagères; que leurs produits deviennent l'aliment des météores ignés, ou sont entraînés par les météores aqueux & décomposés en partie; comme les sels engendrés dans les entrailles de la terre & portés à sa surface par les sources, sont détruits par le mouvement des eaux extérieures & par le contact de l'air; comme aussi, dans d'autres circonstances, une partie de ces substances enfouies devient la proie des feux souterrains.

Au surplus, d'après ce que nous avons prouvé à l'égard du Salpêtre, il paroît que la diversité dans la génération des autres sels, soit dans l'atmosphère, soit dans la terre, soit dans les êtres organiques, tient bien plus à la différence des moquettes aériennes, d'origine végétale, animale, minérale ou mixte, qu'à celle des bases ou matrices dans lesquelles s'achèvent ces générations. Mais outre ces matrices, toujours nécessaires à la confection des acides, & à leur absorption, pour former des sels neutres, dont l'origine paroît toujours être à bases terreuses, comme nous l'avons dit pour le Salpêtre, il faut bien admettre d'autres générations spontanées de ces mêmes acides, dans les combinaisons de matières combustibles, tels que les soufres, les phosphores, les bitumes, les résines, &c.; combinaisons dans lesquelles on retrouve manifestement un principe acide, que neutralise toujours une substance ignescible plus ou moins composée.

Le premier élément, l'élément essentiel de toute salinité, est donc l'air, qui, altéré par le feu & plus ou moins surchargé de ce principe, donne naissance à la plus simple des combinaisons salines. C'est cette combinaison première, dans l'ordre naturel, que nous avons, d'après des données très-probables de l'Art, distingué en *acide aéré* & en *acide igné*, suivant la prédominance des deux principes qui constituent cette mixtion universelle. Avoir fait connoître l'influence de l'air & du feu principes, dégagés des corps en putréfaction, & le concours de l'air atmosphérique, pour la génération du

Salpêtre, c'est avoir fait un grand pas pour connoître l'origine de tous les autres sels. Connoissez d'abord les grands foyers, les domaines naturels des uns & des autres; les bassins des lacs & des mers, les couches superficielles & intérieures des continens, celles de l'atmosphère, les êtres organiques, & la correspondance intime de tout cela; voyez aussi, d'un autre côté, à raison de cette correspondance générale, la génération confuse, le transport continu, dans ces différens départemens du globe, des matières salines de tout genre; étudiez les circonstances de leur formation habituelle & constante, ou accidentelle & passagère; distinguez les bases ou les matrices terreuses auxquelles s'attache & où se développe, pour former les acides & les alkalis, le germe salin élémentaire, tel que je l'ai défini: vous aurez, par cette suite d'observations & d'expériences, conformes à celles que j'ai faites sur le Salpêtre, le complément des mêmes connoissances sur les autres sels; & ces connoissances réunies mèneront au delà du terme auquel je me suis arrêté.

De cette étude sur les sels, toute fondée sur le pneumatisme chimique, & totalement étrangère à celui des Physiciens, si on passe à l'étude des phénomènes électriques & des phénomènes phosphoriques, tels que la Nature les produits, & tels que l'Art cherche à les imiter; si on parvient à saisir les points de rapprochement, de similitude, des uns & des autres, on ne fera peut-être pas loin d'obtenir sur les métaux, en considérant leurs matrices & leurs foyers, les mêmes notions que j'ai données sur les sels: peut-être aussi, d'après ces apperçus, ne sera-ce pas une entreprise téméraire que de chercher à imiter les procédés de la Nature dans la formation de ceux-là, comme je l'ai tenté avec succès pour ceux-ci. Le fer n'est-il pas aux autres métaux, ce que le Salpêtre est aux autres sels? Il paroît que c'est la première, la plus simple, comme la plus commune des combinaisons métalliques. J'ai dit, non sans quelques preuves, qu'elle se forme dans les êtres organiques, animaux & végétaux. J'ai présumé qu'elle n'est pas indifférente à leur organisation, à leur vie. Sa singulière propriété magnétique

tique & son extrême turgescence de principe inflammable , serviront à expliquer son origine , & donneront des idées sur les autres métaux : à peu près comme l'inflammabilité explosive du Salpêtre , & la prodigieuse éruption d'air déphlogistiqué qui résulte de son analyse , ont éclairé sur la composition de cette substance saline , & jeté du jour sur celle des autres corps du même ordre.

Si , comme je l'ai conjecturé , tout le Salpêtre qui se forme naturellement ou artificiellement , commence par être à base terreuse ; si , d'un autre côté , une partie de l'alkali destiné à compléter ce sel , s'engendre aussi dans les mêmes foyers & avec les mêmes matériaux , débris de la putréfaction , tout l'art des nitrières doit tendre à hâter la désunion de ces matériaux ; à opérer leur concentration ; à empêcher leur destruction ou leur dissipation ; à favoriser leur combinaison nouvelle , en leur présentant des bases convenables , très-accessibles , ayant beaucoup de surface , &c. : la nitrification , après cela , est l'ouvrage de la Nature , & le temps qu'elle emploie à le compléter , est plus ou moins considérable. C'est une règle générale , que les combinaisons chimiques s'opèrent à raison des surfaces de leurs ingrédients ; qu'elles sont facilitées , accélérées par l'état de ténuité extrême , de fluidité , de vapeurs , par un certain degré de mouvement , d'échauffement , &c.

Ainsi la nitrification en grand iroit bien plus vite , si , comme dans les expériences en petit , on pouvoit remplir ces différentes conditions ; si on pouvoit tenir , dans le sein de l'air méphitique nitifiant , les matrices terreuses absorbantes en état de volatilisation , de trusion , ou de solution constantes. La formation du nitre terreux dans l'atmosphère où se trouvent , comme nous l'avons dit , les matériaux nécessaires , est sans doute bien plus prompte qu'à la surface de la terre. On sait combien la calcination spontanée ou la rouille de certains métaux à l'air libre , peut être accélérée par des moyens analogues à ceux qui hâtent la nitrification. On sait aussi que la chaux ordinaire , dont le retour à l'état approchant de celui de terre calcaire , est extrêmement lent par la simple exposition à l'air atmosphérique ,

éprouve au contraire très-promptement cette conversion, si la chaux, sous forme pulvérulente, & rendue volatile par l'agitation, est exposée dans un atmosphère d'air fixe, & plus encore si, à l'abord & au contact de cet air fixe, la chaux est présentée dissoute. C'est à peu près l'image de ce qui se passe dans l'œuvre de la nitrification, ou à l'air atmosphérique seul, ou à l'air atmosphérique chargé du méphitisme putride. Mais la réintégration de la chaux en terre calcaire, par le seul accès longtemps continué de l'air atmosphérique, est-elle due à l'absorption de l'air fixe préexistant dans le sein de ce fluide; ou bien, vient-elle de ce que le principe igné contenu dans la chaux vive, convertit, à la longue, en air fixe, comme toute autre matière ignescible, l'air respirable ou déphlogistiqué de l'atmosphère? Il est bien remarquable que la chaux calcaire cesse d'être chaux par son exposition à l'air, & que, par le même moyen, quelques substances métalliques soient au contraire réduites en une espèce de chaux. Dans un temps où la Chimie s'est tant exercée sur les chaux calcaires & métalliques, on n'a pas assez éclairci la comparaison des propriétés chimiques de ces deux espèces de chaux, & en général des chaux faites par le feu, par l'air & par les sels. Une recherche plus suivie auroit jeté plus de jour sur l'origine des alkalis.

La formation incontestable des alkalis par le feu, n'est-elle pas, à certains égards, comparable à la calcination des métaux par ce même agent? & la calcination spontanée de ceux-ci à l'air atmosphérique, n'a-t-elle pas aussi quelques rapports avec la formation de ceux-là dans le sein de l'air méphitique? Si la combustion alkalise l'acide constituant des matières organiques, végétales & animales, pourquoi la putréfaction ne le feroit-elle pas? Celle-ci, dans sa marche, présente deux époques ou deux manières d'être, l'acescence & l'alkalescence, quelquefois très-distinctes l'une de l'autre, d'autrefois mêlées & confondues. Son produit volatil, spontané, aériforme, doit être également, avons-nous dit, considéré sous deux aspects différens, celui de méphitisme *aéré*, & celui de méphitisme *igné*, résultant de la combinaison diverse des mêmes principes. A ces différences d'é-

poques , de produits , de combinaisons , dans le sein de la putréfaction & de l'air atmosphérique qui en reçoit les débris , tient la génération double & non simultanée des acides & des alkalis. Il paroît au moins que dans la génération du Salpêtre , celle de l'acide précède toujours celle de l'alkali. Il paroît aussi qu'au terme même de la putréfaction radicale , la formation de l'alkali n'est jamais dans une proportion égale à celle de l'acide. Mais l'Art ne pourroit-il pas établir cette proportion dans les nitrières , en dirigeant , d'après ces vûes particulières , la nitrification ; ou bien , fera-t-on toujours obligé , dans les travaux des Salpêtriers , de suppléer à ce qui manque à la proportion d'alkali , soit engendré , soit développé durant la putréfaction des animaux , par celui qu'on retire de l'incinération des végétaux ? Ne pourroit-on pas aussi , en empêchant ou diminuant la formation constante & très-remarquable des sels marins , par-tout où se forment les sels nitreux , augmenter , par des manipulations ou des additions , la quantité de ces derniers ? Les sels nitreux & marins , que nous croyons toujours terreux à leur naissance , devenant alkalis par une sorte de maturation des nitrières (puisqu'en effet les anciennes sont plus riches que les récentes en sels neutres à bases alkales), seroit-il possible d'accélérer cet événement , & ne trouveroit-on pas que la substance même des sels terreux est susceptible de l'alkaliser ?

Quoique ces questions appartiennent directement au problème de la formation du Salpêtre , cependant on ne s'est pas occupé spécialement à en donner la solution ; mais des vûes & des résultats contenus dans ce Mémoire doivent y conduire.

La connoissance des mofettes putrides & des matrices terreuses , propres à la génération des deux principes du Salpêtre ; celle du concours de l'air atmosphérique , servant d'intermède & d'ingrédient dans cette génération ; celle des foyers & des circonstances qui y sont favorables ; ces connoissances , dis-je , étant une fois bien acquises , le reste n'est qu'accessoire & en quelque sorte un corollaire.

Parmi ces connoissances , il en est une qui n'a point encore été suffisamment établie : c'est celle qui est relative à l'expo-

sition des nitrières, la plus avantageuse à leur fécondation. L'usage le plus généralement observé pour l'exposition au nord, est dans les nitrières domestiques du canton d'*Appenzell* en Suisse. Ce sont des espèces de caves ou de fosses pratiquées sous les étables, & dont la partie la plus ouverte regarde le nord. La crainte de dissiper, par un courant d'air chaud, les exhalaisons nitrifiantes, fait éviter l'exposition au midi. Cet usage, que l'on a aussi quelquefois adopté ailleurs, sembleroit justifier l'avis, peut-être plus théorique que pratique, de quelques Connoisseurs, qui en effet est en faveur de l'exposition au nord. Mais cet avis n'a jamais été motivé de manière à faire une règle générale: ce n'a été jusqu'à présent qu'un point de routine aveugle, dont on s'est souvent écarté dans la construction des nitrières.

Cependant, d'après notre théorie, on conçoit au moins que l'exposition n'est pas indifférente: car si, d'un côté, l'air moite & tiède du midi peut aider la putréfaction, & par conséquent la génération de l'air méphitique; l'air sec & froid du nord doit favoriser l'évaporation, toujours très-utile, de l'humidité superflue, & rendre par-là plus fréquent le besoin des arrosages fécondans. Mais d'un autre côté, ces deux constitutions d'air opposées, qui sont, à quelques égards, contraires à la nitrification, soit en arrêtant, par l'excès du froid, la marche de la putréfaction, soit en dissipant ses produits par l'excès de la chaleur, ne peuvent-elles pas devenir profitables à cette opération, en portant dans les nitrières, par leurs qualités dominantes les plus habituelles, une certaine quantité ou d'air méphitique, ou d'air déphlogistiqué, deux principes élémentaires de l'acide nitreux? Suivant ces vûes, toutes fondées sur l'observation de quelques faits chimiques, n'est-il pas possible dans le gouvernement des nitrières artificielles, de tourner à leur profit & le dégagement de l'air méphitique intérieur, & l'accès de l'air atmosphérique extérieur, celui du nord, ou celui du midi, en variant toutefois, selon l'espèce & la forme des nitrières, cette partie de leur pratique?

Mais pour connoître mieux les influences de l'air atmosphérique dans la formation du Salpêtre , il faudroit une longue suite d'expériences , qui , à ce que je crois , n'ont pas encore été tentées. On a dit que la nitrification étoit plus prompte & plus abondante durant les équinoxes , que dans les autres temps de l'année ; mais cette assertion ne porte-t-elle pas uniquement sur ce que l'on a cru que l'exposition au nord étoit la plus favorable à cette opération , & sur ce que , pour l'ordinaire , dans les saisons des équinoxes , les vents de nord sont les dominans ? Quoi qu'il en soit , pour éclaircir ce point de doctrine relatif aux saisons & aux expositions , il faudroit non seulement connoître les proportions de sels nitreux ou marins qui se trouvent naturellement dans la pluie & les autres météores aqueux , pendant le cours de plusieurs années ; mais encore savoir quelles seroient les proportions de ces deux sels , suivant les différentes expositions des mêmes absorbans terreux , livrés aux courans de l'atmosphère , pendant les différentes saisons de l'année. De telles expériences comparées vaudroient bien en Chimie , ce que valent en Physique les observations météorologiques.

Il est certain que le méphitisme ou le dépurement de l'air atmosphérique , relativement à la nitrification , varient beaucoup , comme ils le font par rapport à la production des maladies qui tiennent à cet élément. La nitrification spontanée qui se fait à la surface de la terre & dans l'atmosphère , n'est elle pas un moyen naturel de dépuration pour ce dernier , par l'absorption de l'air méphitique , comme la décomposition spontanée du nitre atmosphérique en est un de réintégration par le dégagement de l'air déphlogistiqué ? De même aussi la végétation , en employant , à titre d'engrais , certaines émanations méphitiques , purifie l'air , comme les exhalaisons des plantes pendant le jour le font en restituant de l'air déphlogistiqué ; tandis que pendant la nuit les exhalaisons excrémenteuses des végétaux paroissent redevenir , par leur combinaison avec de l'air pur , une sorte d'engrais nitrifiant ; mais il ne faut pas croire que cette mofette végétale nocturne

en soit une pour les hommes, comme on a voulu le dire. Enfin, plus on considérera que les grandes nitrières de la Nature, à la surface du globe, bien plus riches dans certains pays & dans certains temps que dans d'autres, le sont en raison du méphitisme que la terre fournit à l'atmosphère; plus on étudiera la cause des grandes différences qui s'observent à cet égard dans certains climats, par exemple, dans l'Inde, sur les côtes de la mer Pacifique, près de Lima, &c.; & ce qui se passe sous nos yeux dans notre continent, à la surface des terres qui servent de pâturages, ou qui éprouvent d'autres cultures, &c.; plus on se persuadera que dans les nitrières artificielles, la nature & le gouvernement de l'air sont un article important.

Mais il en est un autre qui n'exige pas moins d'attention dans les établissemens à Salpêtre; c'est ce qui concerne l'approvisionnement, l'appropriation, la disposition des matières terreuses, absorbantes, plus ou moins susceptibles de se nitrifier. On a vu qu'à cet égard la terre calcaire tient le premier rang; elle est plus avide de combinaisons nouvelles, & contient, dans son état naturel, plus d'air & de feu déjà combinés. C'est dans cette matrice même que s'accomplit la combinaison nitreuse, par l'abord de la mofette putride, mêlée à l'air atmosphérique. La terre calcaire est très-abondante à la surface & dans l'intérieur du globe; mais elle n'est pas toujours, à beaucoup près, dans un état favorable à la nitrification. Celui de craie ou de tuf calcaire y est éminemment propre à tous égards. Celui de spath ou de pierres calcaires, dont les variétés sont innombrables, exige des préparations qui ont été indiquées. La calcination par le feu éloigne à la vérité ces substances de leur aptitude à se nitrifier; mais leur exposition à l'air atmosphérique & plus encore à l'air méphitique, les rapproche de l'état de craie. C'est pour cela que les vieux mortiers, les vieux cinens, sont plus *nitrifiables* que les nouveaux; c'est aussi à la réabsorption d'un nouvel air fixe qu'ils doivent leur solidité (*M. d'Arcet*), & leur décomposition, infiniment lente, à l'air libre, méphitisé, vient en partie de leur nitrification spontanée.

L'acide de l'air porte donc dans les terres, en s'y combinant, un premier germe favorable à cette opération, & l'acide du feu paroît y être contraire. Les autres acides, celui du soufre, celui du phosphore, celui des spaths, combinés avec la terre calcaire, la terre animale, la terre feldspathique, la terre alumineuse, &c. ; toutes ces combinaisons, dis-je, qui forment la classe immense des corps salins-terreux ou terreux-salins, gypseux, spathiques, argileux, &c. loin de servir, comme on l'a dit, par la prétendue transmutation de leurs acides, au procédé de la nitrification, y sont absolument réfractaires. Si elles peuvent y fournir quelque chose, ce n'est qu'à raison de l'excédent de leurs bases terreuses par rapport à ces acides différens ; alors cela revient à ce que nous avons prouvé : savoir, que ces terres dégagées & mises à nu, sont susceptibles de se nitrifier. C'est ainsi que les plâtres, les argiles, les spaths même vitrioliques & phosphoriques, exposés à un air nitrifiant, peuvent se décomposer en partie ; par la même raison que la terre, presque toute saline, des concrétions osseuses & calculeuses des animaux, se prête à la nitrification : mais il faut rappeler ici que ces décompositions partielles peuvent être aussi produites par le moyen des doubles affinités qui s'exercent entre les sels vitrioliques & phosphoriques lorsqu'ils trouvent à s'alkaliser, & les sels nitreux ou marins terreux qui se forment d'un autre côté. Au surplus, tout cela ne concourt que très-secondairement à l'œuvre de la nitrification.

Après en avoir fait connoître les grands foyers, les grands agens & les matériaux véritables, pour résoudre le problème chimique, nous avons indiqué l'usage que l'on pouvoit faire de ces connoissances, pour remplir le but de l'Administration dans l'établissement des nitrières. C'est surtout dans l'exposition & la disposition de ces matériaux, que consiste l'art du Salpêtrier, & on peut pratiquer pour cela bien des méthodes différentes. Nous avons préféré celle des étables, comme étant les meilleurs laboratoires à Salpêtre, & en même temps les plus économiques & les plus analo-

gues à l'industrie rurale. Nous avons donné les raisons de cette préférence, & le succès répond à notre attente.

Quoique nous ayons, par une suite de ces mêmes raisons, adopté & conseillé les *nitrières-bergeries*, domestiques ou communales, cependant on pourroit également faire servir aux mêmes usages les étables de tout autre bétail, en y apportant les différences de manipulation que les circonstances exigeroient. Mais si ces méthodes présentoient des difficultés que nous n'ayons pas prévues; si l'on n'en trouvoit pas de meilleures qu'on pût leur substituer sans inconvénient, & livrer aux spéculations du peuple; enfin, si le Gouvernement François ne pouvoit accomplir à cet égard ses vûes bienfaisantes & politiques, sans se mettre encore à la tête des établissemens à Salpêtre, comme il a déjà commencé à le faire, & comme cela se pratique dans d'autres Etats: on pourroit proposer un autre moyen moins couteux, de rendre aussi productifs qu'ils peuvent l'être, suivant la méthode Suédoise ou autre analogue, les hangars adoptés jusqu'à présent. On établiroit ces derniers pour être fécondés & cultivés par la Cavalerie de France, dans ses garnisons ou dans ses quartiers habituels & réglés.

On pratiqueroit pour cela des constructions suffisantes en bois & en terre, attenant les écuries & même communiquant avec elles, s'il étoit possible; élevant d'ailleurs par-tout où cela seroit praticable, des simples halliers, espèce de construction très-économique. On meubleroit tous ces bâtimens de terres choisies & préparées, comme nous l'avons dit ci-dessus; préférant toujours, pour les mettre en culture, les petites couches, les petites pyramides, aux masses énormes des nitrières ordinaires, & les murs en terre à Salpêtre, à toute autre clôture.

D'après les proportions que nous avons adoptées & mises en pratique, chaque cent chevaux suffiroient pour féconder, tous les ans, de trente à quarante mille pieds cubes de terre, sans aucun emploi de fumier, & avec les seuls excréments tant solides que fluides de ces animaux. Ces excréments très-faciles à recueillir & à mettre en œuvre, sont de leur nature *semi-animale*, &

par

par leur atténuation naturelle , éminemment disposés à une fermentation active & à la nitrification , indépendamment du nitre tout formé qu'ils contiennent. On ajouteroit facilement à cela , pour les arrosages , les eaux de fumier , contenant aussi du Salpêtre , & toujours abondantes en pareilles positions , avec les eaux de lavage des écuries. On y mêleroit encore , pour les rendre plus fortes , certaines quantités de crotin frais , & quelque peu de chaux éteinte. Enfin , sur-tout cela , on se comporteroit d'après les principes établis ci-dessus.

Quant à la main-d'œuvre , quoique très-peu couteuse , de cette culture , elle pourroit , vu sa simplicité & sa facilité , être comprise dans le service militaire , pour en diminuer encore les frais ; on mettroit seulement à la tête de chaque établissement un Maître Salpêtrier , ou même un Invalide dressé à cela , sur-tout pour l'exploitation des terres salpêtrées , & pour les travaux ultérieurs du laboratoire.

En calculant ce que l'on pourroit faire d'établissémens de ce genre dans quinze ou vingt postes fixes de Cavalerie , & en portant à une livre de Salpêtre seulement l'estimation du pied cube , ou même du quintal de terres cultivées , exploitables tous les deux ou trois ans , on verra que ces *nitrières-cavalerie* remplaceroient à peu près , pour le produit total & annuel , les *nitrières-bergeries* , dont il a été question dans ce Mémoire.

Il n'est pas douteux que l'on ne puisse , par des mélanges & des manipulations plus recherchées , porter à un plus haut degré la nitrification dans des établissemens particuliers. Ce seroit encore une autre manière , plus chimique , de résoudre le problème en question , sans recourir aux expédiens économiques précédens ; mais il faut peu compter sur cette manière , au moins pour en faire l'application dans les travaux en grand , & pour perpétuer le service de l'Etat.

Cependant il est des positions , favorables pour le choix & l'approvisionnement des matériaux , dans lesquelles les entreprises de nitrières , sans le secours des étab'les , & sans aucun emploi de matières destinées à l'engrais des terres , pour-

roient devenir très-profitables. Elles seroient telles , sous quelque forme qu'on les établisse , dans les pays abondans en craie ou en tuf calcaire ; l'Isle de France , la Champagne , la Touraine , les Falaises de Normandie , &c.... Pour rendre ces matières premières plus fécondes , ou pour féconder dans d'autres pays celles qui sont moins propres , mêlez-y des terres d'ateliers ou d'habitation , non lessivées ; ajoutez-y des gravois & des plâtras , si vous en avez ; des coquillages de toute espèce , concassés , comme étant à la fois substances calcaires & putrescibles ; ajoutez-y encore , à ce dernier égard , du sang & des croûtes , qui sont matières fécondantes préférables à toutes celles dont on a vu précédemment le détail. Disposez ces mélanges , faits avec soin , de manière à étendre leur surface , & pour que l'air atmosphérique les mouille de toute part. Mettez-les en petites couches , en petits tas , & mieux encore en murs à *torchis* , à *pisay* , de 18 à 20 pouces d'épaisseur & de distance. Jetez dans les intervalles & de tous côtés des matières pourrissantes , mais sur-tout du sang , qui , par son extrême turgescence d'air & de feu , par sa décomposition facile , active & durable , est éminemment propre à cela. Faites , au surplus , si vous le pouvez , si le local le permet , des nitrières à plusieurs étages , des espèces de bâtimens de graduation , des murailles en moellons de tuf ou de craie , espacés & disposés de façon à se prêter facilement à la distribution , à la dispersion & à l'imbibition des eaux & des vapeurs putrides. En un mot , rassemblez dans ces vrais laboratoires à Salpêtre , recouvrez le plus économiquement qu'il sera possible , des matrices terreuses bien appropriées , sans cesse environnées , pénétrées d'air méphitique putride & d'air atmosphérique , avec une humectation & une température convenables. Du reste , la nitrification s'opérera dans ces terres , ainsi aérées , humectées , échauffées , comme la vitriolisation s'opère dans les pyrites traitées de la même manière.

Quant à l'exploitation des terres , suffisamment salpêtrées , par le laps de temps , elle devra varier suivant les circonstances : l'industrie de chaque Entrepreneur , aidée d'ailleurs

des notions pratiques que l'on a données sur cela , suffira bien pour diriger cette partie du travail. Il y a cependant , pour améliorer cette récolte , un fait-pratique majeur , sur lequel les Chimistes ont déjà éclairé la routine des Salpêtriers ; mais sur lequel aussi ceux-là ont peut-être poussé trop loin la réforme dans les ateliers à Salpêtre : c'est pour ce qui concerne l'emploi du salin ou de la potasse dans le travail des eaux mères. On fait en général ce qui doit résulter de ce mélange , & on ne peut douter que son adoption ne soit propre à augmenter la récolte du Salpêtre. Mais de nouvelles expériences ont donné sur cela de nouvelles lumières. Voici quels ont été les résultats des miennes. Elles ont eu pour but , annoncé dans mon Mémoire , en 1780 , de diminuer la consommation de la potasse , & de connoître plus particulièrement l'office de cette substance saline dans la précipitation des eaux mères.

Quoique ces dernières varient beaucoup en quantité & en qualité dans les terres des différentes nitrières , cependant elles contiennent toujours un mélange de sels nitreux & marins terreux , dont la plus grande partie est à base calcaire , le reste à base de magnésie. Peut-être y retrouveroit-on , en y regardant de plus près , quelque peu de terre alumineuse , au moins dans certaines positions. Il s'y trouve enfin quelques restes de vrai nitre & de sel marin , qui se sont refusés aux premières cristallisations , mais qui sont étrangers à la composition des eaux mères , comme telles. Tout cela est enveloppé d'une matière grasse indéfinie.

Le but du Salpêtrier , en traitant ces eaux meres avec un sel alkali , étant uniquement de précipiter les nitres terreux pour en former du Salpêtre véritable , le surplus de cet alkali , employé pour décomposer les sels marins terreux , est en pure perte pour l'opération du Salpêtrier. Peut-on éviter cette perte ou la rendre moindre ? N'en existe-t-il pas encore une autre , dans la consommation du sel alkali , au delà même de ce qu'il en faut pour précipiter les deux espèces de sels nitreux &

marins, sans que le précipitant surabonde ? Enfin, dans cette précipitation, ne se passe-t-il pas, soit en évaporation, soit en décomposition, des choses qui nuisent d'autant à la quantité du produit en Salpêtre que l'on a en vue ? A ces deux dernières questions, on ne peut encore répondre que par des conjectures & quelques faits très-probables : leur solution ultérieure tient à une analyse complète des eaux mères, laquelle est peut-être l'opération de Chimie la plus compliquée & la plus difficile.

Quant à la première question, relative à l'emploi d'une moindre quantité de potasse, elle me paroît décidée, pour le bénéfice des Salpêtriers, d'après des résultats d'expériences déjà entrevus par quelques Chimistes, & qui sont totalement conformes aux miens. Ces nouveaux résultats prouvent que, jusqu'à ce jour, nos connoissances sur l'action des doubles affinités entre les sels, étoient restées très-imparfaites. Non seulement les sels vitrioliques & phosphoriques à bases alkales, précipitent les sels nitreux & marins à bases terreuses, en changeant réciproquement de bases, comme nous l'avons rapporté ci-dessus ; mais en outre, les sels nitreux à bases terreuses décomposent les sels marins à bases alkales. Il y a bien quelques différences à tous ces égards, de précipitations réciproques, entre les sels vitrioliques, phosphoriques, nitreux & marins, suivant qu'ils sont pourvus de telles ou telles bases d'alkalis, végétal, minéral ou volatil, ou bien de telles ou telles bases de terres, calcaire, feldspathique ou autre ; mais de ces différences, toutes intéressantes pour la Chimie, la seule dont la connoissance soit réellement utile aux Salpêtriers, est celle-ci.

Dans la précipitation des eaux mères, par le moyen de la potasse, si ce sel alkali végétal ne porte pas de préférence son action sur le sel nitreux à base terreuse, & si elle s'exerce indistinctement & instantanément sur le sel marin terreux (ce qui est très-difficile à décider) ; il est bien certain que le sel fébrifuge résultant de la précipitation de ce dernier sel, fait à son tour fonction de précipitant à l'égard du nitre terreux subsistant dans la liqueur. Ainsi on ne doit employer dans

ce travail que la quantité de potasse nécessaire à la saturation du nitre à base terreuse, pour le convertir en vrai Salpêtre, & cette quantité ne doit pas être toujours la même.

Dans des expériences en petit, faites avec des eaux mères artificielles, on peut obtenir séparément, par deux ou trois précipitations & cristallisations successives, la totalité du Salpêtre & du sel fébrifuge. Mais en travaillant à la fois sur trois ou quatre cents pintes d'eau mère naturelle, je n'ai pas aussi bien réussi; puisque dans chacune des trois opérations, par précipitation & cristallisation, j'ai retiré pêle-mêle du Salpêtre & du sel fébrifuge : cependant le premier de ces sels étoit dominant dans les deux premières cuites, & l'autre dans la troisième. Cela tient probablement à ce que la matière grasse des eaux mères diminue l'action de l'acide nitreux, encore engagé dans sa base terreuse, sur l'alkali végétal du sel marin fébrifuge : mais ce dernier sel, lorsqu'il résulte de l'emploi d'une trop grande quantité de potasse, pour précipiter le nitre terreux, contenu dans l'eau mère, ou d'une précipitation défectueuse, quant au but d'en obtenir seulement le Salpêtre, peut servir néanmoins à précipiter d'autres eaux mères, au lieu de potasse. Je suis venu à bout de retirer, sous forme de vrai nitre, tout le sel nitreux à base terreuse, contenu dans des eaux mères factices, en les faisant, à plusieurs reprises, cuire avec du sel fébrifuge. J'ai observé que, dans ces opérations, le nitre *sedlitien* se décompose plus promptement & plus abondamment que le nitre calcaire. J'ai vu, au contraire, qu'en traitant ces mêmes eaux mères avec du sel marin à base d'alkali minéral, le nitre calcaire le décomposoit en partie, en lui enlevant sa base, pour former du nitre cubique, & que le nitre *sedlitien* restoit intact dans ce mélange. Ces expériences, en faisant voir que l'action de l'acide nitreux sur l'alkali végétal est bien supérieure à celle de l'acide marin, prouvent en même temps que cette action est aussi plus forte sur cet alkali que sur le minéral. Ce dernier fait est encore mieux démontré par la précipitation que le sel de tartre opère sur

le nitre cubique, pour le changer en nitre prismatique. On doit entendre par-là, comment il peut se trouver, ou ne pas se trouver, suivant les circonstances, de nitre à base natreuse, dans les cuites des Salpêtriers. Il s'y trouve toujours au surplus, non du sel fébifuge, mais du sel marin véritable, qu'il est peut-être impossible d'en séparer totalement.

Enfin, d'après le résultat positif & véritablement économique de ces dernières expériences, on doit régler, dans l'exploitation des nitrières, l'emploi de la potasse sur le seul besoin de précipiter le nitre à base terreuse. N'y auroit-il pas encore plus d'épargne, dans les grands établissemens, bien ustensilés, de ne pas faire de la précipitation des eaux mères un travail à part, lequel travail augmente la consommation du bois & la main-d'œuvre? En ajoutant la quantité d'alkali, jugée nécessaire, d'après un premier essai en petit, aux eaux des lessives, & laissant déposer ces eaux dans de grandes cuves, avant de les cuire, n'éviteroit-on pas la décomposition que produit cette cuite sur une partie du nitre terreux; décomposition en tout comparable à celle qu'éprouvent toujours à une chaleur forte & durable tous les sels peu consistans, & qui est bien indiquée, tant par l'odeur lixivielle des eaux mères, que par leur continuel dépôt? Ne seroit-il pas également avantageux, comme nous l'avons déjà proposé, de fournir à fur & à mesure une partie de la base alkaline; soit par l'addition de cendres non lessivées dans les couches; soit par leur arrosage avec des lessives domestiques, sur-tout aux dernières époques de la nitrification, pour prévenir l'altération que paroissent subir les sels nitreux qui ne sont encore, pour ainsi dire, qu'embrionnés dans leurs matrices terreuses? Mais quelque méthode que l'on suive pour remplir cette partie du travail des Salpêtriers, nous répétons qu'il ne peut être que très-utile de réunir aux établissemens des *nitrières*, celui des *salineries*, suivant le plan économique que nous avons indiqué & pratiqué.



RECHERCHES

S U R

LA FORMATION ET LA MULTIPLICATION DES NITRES.

Par M. LORGNA, Colonel des Ingénieurs au service de la République de Venise, & Directeur de l'Ecole Militaire à Verone, Membre des Académies des Sciences de Pétersbourg, de Berlin, de Turin, de Bologne, Padoue, Mantoue, Sienne, &c. &c. Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris.

On ne doit ni s'affurer aisément de voir ce que les plus Grands Hommes n'ont pas vu, ni en désespérer entièrement.

FONTENELLE.

N.º XXVI SECOND CONCOURS.

CHAPITRE I.

Des Acides.

§. I.

L'ACIDE dégagé de toute enveloppe aqueuse, & séparé de tout mélange étranger à sa nature, étant ce qui fait réellement l'essence de tout sel connu, c'est une de ces substances, les plus pures d'entre les substances salines, qu'on

Nota. On s'appercevra aisément que ce Mémoire a été rédigé par un Etranger qui n'a pas l'habitude d'écrire en François : cependant les Commissaires de l'Académie n'ont pas cru qu'il leur fût permis d'y faire aucun changement, & ils ont mieux aimé laisser quelques incorrections de style, que de risquer d'altérer le sens de l'Auteur.

est contraint de ranger entre les matières principes. Elle ne fait à la vérité que se dérober à nos examens dans toutes les occasions faites pour nous en déceler la nature, comme tout ce qui a le caractère de principe semble le faire soigneusement. Ainsi nous sommes si éloignés de connoître intimement les qualités essentielles & propres, qu'à l'exception de quelques sels acides concrets que nous avons saisi, on n'est pas encore parvenu à retirer des matières minérales, végétales & animales, les acides tous purs & traitables en forme sèche, & à en démêler les parties intégrantes & constitutives par une convenable décomposition. Ce n'est que depuis la découverte singulière du gaz nitreux, & de ses propriétés, qu'on a commencé à entrevoir que c'étoit l'acide nitreux lui-même qui entroit dans la production de ce gaz, & subissoit par conséquent quelque décomposition, parce qu'on ne l'obtient jamais sans le concours de cet acide, & qu'on en peut recomposer l'acide nitreux lui-même fort facilement. Cependant il s'en falloit bien qu'on pût envisager ce fait, tout séduisant qu'il est, comme une décomposition complète de l'acide nitreux, & comme un champ ouvert à l'analyse des acides en général. Il falloit constater, 1.^o qu'il n'y avoit pas dans cette opération une décomposition réciproque, une séparation des principes tant du métal que du dissolvant, pour qu'on pût s'assurer de tenir tout le fluide émané de la seule décomposition de l'acide; 2.^o que le gaz nitreux n'étoit pas l'acide nitreux lui-même altéré, modifié dans sa constitution intégrale, ainsi que la transformation de l'acide nitreux en gaz nitreux, par la séparation de l'air & la recomposition du gaz nitreux en acide nitreux, par la réunion de cet air, le fait soupçonner. C'est ce que M. Lavoisier a tout récemment tenté de faire par des expériences exactes & lumineuses, lues à l'Académie Royale l'année 1776. On ne sauroit douter que le mercure, sorti de l'opération, ayant été trouvé précisément tel qu'il y étoit entré, l'émanation retirée de la dissolution ne fût exempte de toute participation des parties constitutives du mercure, & toute due au dissolvant. On convient encore d'après ses expériences,

périences, que c'est maintenant un fait démontré en rigueur, que l'air est une des parties intégrantes de l'acide nitreux. Mais le gaz, qui joue le rôle principal dans cette émanation, n'y paroissant être que comme un composant completif, ne seroit-il pas la substance vraiment essentielle, qu'il s'agiroit de décomposer? Ce pourroit être l'acide lui-même incomplet, à cause de l'air qui s'en est séparé, en supposant qu'il n'y eût rien d'échappé dans cette belle opération, & c'est ce qui reste à savoir, pour qu'elle puisse être regardée comme une décomposition complète de l'acide. Personne, à la vérité, n'a plus de droit à ces découvertes ultérieures, que cet excellent Chimiste. Il y a tout lieu d'espérer que cela nous mettra sur une voie toute nouvelle d'analyser les acides.

§. II.

En attendant que cet Art naissant se débrouille, se perfectionne, nous sommes encore fort éloignés d'avoir, au sujet des acides qu'on trouve dans la Nature, des notions assez claires & certaines pour y fonder des systèmes. Ne craint-on pas de se laisser trop légèrement séduire par des apparences, par des transmutations équivoques, par des observations qui mériteroient bien d'être répétées & multipliées, en voulant les dériver tous d'un seul acide universel? Est-on forcé par des faits décisifs, & avoués de tous les Chimistes, à établir que c'est l'acide vitriolique, acide principe, épars par toute la Nature, qui se modifie, se masque, se moule, pour ainsi dire, dans les différens corps, sous la forme de tous les acides connus? Que par conséquent les sels acides des plantes & des animaux, les acides minéraux sont tous d'une même nature, ne différant peut-être entre eux, qu'en ce que les parties des uns sont plus subdivisées que ne sont les parties des autres, ou en ce que les uns contiennent une plus grande quantité de parties inflammables, que n'en contiennent les autres? N'est-ce pas moins un système de fait au dessus de toute exception, de toute difficulté, qu'une hypothèse physique, qui n'a peut-être pour tout fondement, si c'en est un, qu'une très-grande simpli-

citée ? Mais il n'est pas facile qu'on s'en laisse imposer aujourd'hui. La Chimie qu'on cultive à présent, par-tout où il y a des hommes vraiment sages, est une Chimie solidement éclairée, tout expérimentale, lente, timide, & par-là même éminemment propre à fonder les secrets de la Nature. Cependant c'est la condition des Sciences humaines ; avant que de subir une grande révolution, on y doit surmonter bien des obstacles, & s'occuper long-temps du soin pénible de dessiller les yeux à quelque reste d'hommes prévenus, & démolir enfin avant que de bâtir. Et c'est souvent une affaire de longue haleine, que de démêler dans une foule de questions, de raisonnemens & d'expériences, quelquefois fines & délicates, ce qui peut avoir séduit des hommes illustres, de profonds Savans, & de reconnoître au juste ce qu'on étoit uniquement & légitimement en droit d'en conclure.

§. III.

Mais tout éloigné qu'on pourroit être de s'engager dans de pareilles discussions extrêmement épineuses, on ne sauroit mieux seconder les vûes de la Société Royale, pour répandre le plus de jour qu'il est possible sur le point de la nitrification, qu'il s'agit d'approfondir, & pour empêcher qu'on n'y travaille désormais au hasard, qu'en se proposant de reconnoître préalablement si l'acide vitriolique ou l'acide marin peut se transformer effectivement en acide nitreux. Cet acide étant ce qui fait l'essence de toute nitrification, il n'est pas indifférent, avant que de faire des recherches directes sur la génération des nitres, d'être assez fondé pour ne les pas dériver d'où l'expérience pourroit les exclure incontestablement. Il est même possible que les résultats des expériences qu'on feroit à ce sujet, loin d'être bornés à éclaircir les points en question, étendissent en quelque sorte nos lumières dans l'Halotechnie, où il s'en faut de beaucoup que l'art de séparer & caractériser les sels, soit porté à son plus haut point. C'est d'abord le raisonnement tout simple que je fis. Si cette transmutation a lieu par le concours des matières végétales

& animales , en putréfaction , il en doit résulter , au bout du compte , une plus grande quantité de nitre , qu'il n'en résulteroit , si la même quantité de matières fermentescibles se putréfioit séparément. Mais il peut arriver que la matière paroissant nitreuse , se soit augmentée , sans que la quantité de nitre effectif en soit devenue plus grande , & que l'acide vitriolique ou marin y soit aucunement dénaturé. Pour s'en assurer donc d'une manière décisive , il ne faut pas s'arrêter au nitre brut. C'est lui qui peut en imposer , tant par la quantité qu'on en peut retirer , que par les qualités apparentes. En effet , comme les corps composés participent toujours des propriétés des parties composantes , & que , quand une partie prédomine sur l'autre , ce sont aussi ses propriétés qui prédominent dans le composé ; il est naturel que le nitre devant être le sel prédominant dans le mélange , il y doit aussi jouer le rôle principal : de sorte que les sels vitrioliques ou marins , qui y peuvent être unis , n'y sont pas si aisément appercevables , à moins que la purification du nitre ne les décele. Par conséquent ce n'est qu'au moyen d'une analyse exacte & fort délicate de toute la masse nitreuse retirée , qu'on peut espérer de résoudre une question si importante , en démielant les sels étrangers d'avec le nitre pur & bien caractérisé , auxquels ils pourroient adhérer très-étroitement.

D'après cette idée , je me proposai d'abord de commencer par des mélanges artificiels , sans aucun mélange de substances fermentescibles , ne fût-ce que pour obtenir des lumières sur ce que je devois attendre des expériences plus composées.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Je fis premièrement différens mélanges d'acide nitreux & d'acide vitriolique , & après une longue digestion , j'en composai moi-même avec de la terre calcaire , de l'alkali fixe végétal , & de l'alkali de la soude , un grand nombre de sels , dont l'essence étoit toujours une eau-forte différemment dosée. La combinaison étoit exacte , & au point précis de saturation , & je les dépouillois après de l'eau fort soigneu-

fement par la dessication. Sans que j'entre dans de longs détails sur toutes les observations que j'ai eu occasion de faire sur ces sels mixtes, je me bornerai à dire : 1.^o Que pendant le rapprochement des parties dans la cristallisation, à mesure que le liquide interposé diminuoit, j'observois quelquefois des séparations marquées, entre les sels nitreux & les vitrioliques, qu'on ne pouvoit pas méconnoître.

2.^o Qu'en appliquant le feu à ceux de ces sels qui étoient à base d'alkali fixe, tant végétal que minéral, il n'y en eut pas un qui ne s'allumât plus ou moins lentement, suivant que l'acide vitriolique prédominoit plus ou moins sur l'acide nitreux dans le composé. Les plus difficiles à s'enflammer ont été les sels à base terreuse, & il y en eut même qui ne firent que se boursoffler, quoique l'acide nitreux y prédominât.

3.^o Qu'enfin, par de convenables dissolutions, évaporations & cristallisations, je parvins à séparer les concrétions vraiment & purement nitreuses, d'avec les parties vitrioliques dont chacun de ces sels étoient composés, ayant tiré le plus grand secours de la solubilité des nitres, & de l'indissolubilité des sels vitrioliques dans l'esprit de vin bien rectifié. C'est à l'illustre M. Macquer que nous devons cette précieuse découverte. (Méf. Taurin. t. III).

SECONDE EXPÉRIENCE.

Ayant de même composé un grand nombre de sels avec des eaux régales différemment dosées, je parvins toujours à séparer les sels marins d'avec les sels nitreux par des semblables procédés. Je remarquai seulement qu'en y appliquant le feu, il y avoit souvent dans l'embrasement, de ces sels mixtes qui décrépiotoient & détonnoient au même temps, d'une manière assez marquée.

§. IV.

Ces premières expériences m'ont d'abord convaincu, qu'en se rapportant uniquement à la couleur, à la saveur, & même à la détonnation, il y avoit un grand nombre de ces sels

composés, qu'on auroit pris pour de véritables nitres; mais en les décomposant avec un peu d'attention, il étoit facile de démêler ceux qui provenoient des acides vitrioliques & marins, d'avec les sels vraiment susceptibles d'inflammation, dont l'essence étoit l'acide nitreux, chacun d'eux subsistant en entier sous une forme neutre, séparables & bien caractérisés. Cependant, comme je n'avois allié que des acides libres, dans ces expériences, je voulus voir ce qu'une lente digestion à froid pourroit opérer, en y introduisant des acides engagés dans quelques bases. C'est pourquoi,

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

1.^o Je triturai du sel marin suffisamment dépuré, & je le mis en digestion dans de l'acide nitreux. Je ne faisois que remuer le mélange fréquemment, ce qui causoit quelquefois une émanation vaporeuse bien visible. Après quelques jours de repos, ayant versé la dissolution dans un vaisseau évase, je la mis à évaporer à l'air, à l'abri du soleil. La totale dessiccation ne se fit qu'au bout de plusieurs jours. Ayant versé de l'esprit de vin rectifié sur cette matière sèche, je filtrai & fis bouillir l'esprit jusqu'à un certain point. Le refroidissement me donna d'abord dans le fond du matras une grande quantité de nitre cubique en de très-beaux cristaux. Ayant décanté & répété l'opération, je ne fis qu'en retirer du nitre. Je n'eus de la part du sel marin décomposé, qu'un peu de terre insipide, restée sur les filtres, qui me parut bolaire, tout l'acide marin s'étant entièrement dégagé, au point que je n'en trouvai pas le moindre vestige.

2.^o Il en fut de même peu après, lorsque je mêlai du nitre à base calcaire avec du sel marin purifié. Il s'y fit à la vérité une double décomposition sans aucun secours du feu, l'acide du nitre s'étant réellement porté sur l'alkali fixe quitta par l'acide marin, & étant devenu par-là un nitre cubique aussi parfait, que si l'on avoit mêlé à la lessive nitreuse la quantité d'alkali marin libre nécessaire à la décomposition du nitre à base terreuse, qu'elle contenoit; mais je n'eus aucune

trace de l'acide marin lui-même , ayant retiré la base qui s'étoit séparée du nitre , en état de terre purement calcaire.

3.^o L'acide vitriolique , tant libre qu'engagé dans une base métallique , en fit autant du Salpêtre , que je mis à digérer à froid l'un avec l'autre. Je n'obtins dans le premier cas que du tartre vitriolé très-pur , qui resta au fond du matras , indissous dans l'esprit de vin , avec lequel j'avois traité la matière sèche. Ayant fait brûler l'esprit filtré , je n'ai retiré qu'une quantité de Salpêtre trop petite pour pouvoir être pesée & appréciée. Dans le second cas , c'est-à-dire , avec une dissolution de vitriol de mars , le vitriol & le Salpêtre s'étant mutuellement décomposés dans la digestion , par des actions réciproques , j'ai eu du tartre vitriolé , bien décidé , qui se précipita dans l'esprit de vin , de la terre martiale , & une très-petite quantité de nitre très-déliquescent , tirée de l'esprit que je fis évaporer.

§. V.

Ceci , réuni aux observations précédentes , me confirma de plus en plus dans l'idée que j'avois conçue , que pour reconnoître au juste si l'acide vitriolique ou marin se transmuoit effectivement en acide nitreux par le concours des matières putrescibles , le point capital & décisif étoit d'analyser très-soigneusement les résultats finaux , tant pour ne pas se laisser séduire par la quantité apparente de la matière nitreuse , que pour démêler tout ce qu'il pouvoit y avoir d'impofant , en ce qui concerne les changemens de bases , qui pouvoient s'être faits dans des digestions si longues par l'effet des affinités , très-propres à jouer un grand rôle dans ces transmutations. D'ailleurs , les expériences qu'on vient d'exposer nous apprennent encore , que l'acide nitreux , soit libre , soit engagé dans une base terreuse , enlève l'alkali fixe au sel marin , & en dégage l'acide , sans aucun secours du feu ; ce qu'on ne sauroit assez apprécier dans notre sujet , ainsi qu'on le verra dans la suite.

Cependant voici mes procédés , & les résultats des expériences que j'ai faites au sujet de ces transmutations.

§. VI.

L'année 1778, je fis faire exprès sept grandes terrines vernissées. J'y distribuai en parties égales soixante livres d'une même terre de jardin. Dans six de ces terrines, j'ajoutai à la terre égales quantités de plantes amères, fraîches, divisées en petites parties, & concassées. Les ayant numérotées toutes, je les mis sur des planches à l'abri du soleil & de la pluie, dans un endroit pourtant où l'air avoit un accès libre, écartées les unes des autres, & toutes éloignées des murailles latérales.

Dans la terrine, n.º I, je mêlai cinq onces de vitriol de mars bien trituré.

Dans la terrine, n.º II, une demi-livre de sel marin dépuré & trituré, comme le vitriol.

Dans le n.º III, quatre onces d'acide vitriolique libre.

Dans le n.º IV, quatre onces d'acide marin libre.

Dans les n.º V & VI, je n'ai ajouté aucun acide; mais la terrine, n.º VI, étoit couverte par une autre terrine semblable, la jointure étant fermée exactement avec du papier enduit de colle de farine, pour que l'air libre n'y eût pas d'accès; j'y avois seulement pratiqué un petit trou au sommet, pour l'arrosement.

Dans la dernière, n.º VII, il n'y avoit que la terre simplement, sans aucune substance végétale mêlée. Toutes les fois que les mélanges étoient desséchés, on les humectoit avec de l'urine humaine, y comprise la terrine, n.º VI; la terre de la VII^e terrine n'étoit arrosée que d'eau commune. On remuoit ces terres de temps en temps, pour présenter toutes les parties successivement au contact de l'air, à l'exception du n.º VI, qu'on ne faisoit que secouer & tourner de haut en bas. Au bout de 13 mois, j'ai cessé de faire usage d'urine pour l'arrosement, ayant jugé que c'étoit en pure perte, & même au *préjudice* de la nitrification; ce n'étant pas la favoriser, que d'ajouter des matières susceptibles d'une fermentation toute nouvelle, à des matières dont la putré-

faction étoit déjà presque portée à son plus haut point. Depuis cette époque, je ne fis qu'arroser mes petites nitrières avec de l'eau simple, en remuant pourtant les terres plus fréquemment qu'à l'ordinaire. Enfin dix-sept mois s'étant écoulés je les lessivai toutes l'une après l'autre fort soigneusement. Sans entrer dans l'exposition de toutes les plus petites opérations faites sur chacune de ces lessives, je me bornerai à toucher les points capitaux de mes analyses, & à en soumettre les résultats à l'examen de mes Juges. J'ai fondé mes procédés de pratique, pour la séparation des sels en dissolutions dans les lessives.

1.^o Sur la différente quantité d'eau, tant chaude que froide, que les sels demandent pour leur dissolution.

2.^o Sur leur différente dissolubilité dans des menstrues différens.

3.^o Sur la cristallisation bien ménagée, si propre à séparer les sels confondus dans une même dissolution.

4.^o Et enfin sur l'action des intermèdes convenables, tant pour tirer les nitrates des eaux mères, que pour reconnoître les permutations arrivées dans une si longue digestion par l'effet des affinités.

Je ferai l'exposition sommaire de ces résultats, suivant l'ordre gardé ci-devant dans l'arrangement des vaisseaux mis en expérience.

T E R R I N E, n.^o I.

Après avoir filtré la lessive de la terre contenue dans cette terrine, je la soumis à l'évaporation dans un bain de sable d'une chaleur très-douce & uniforme. A mesure que l'évaporation enlevoit aux matières mélangées dans la dissolution une portion de l'eau qui les tenoit dissoutes, je laissois refroidir la lessive, & je recueillois sur un filtre toute la matière précipitée. Après je traitois ces sédimens partiels avec l'eau, avec l'esprit de vin, & par des cristallisations opérées de différentes manières, pour séparer les sels les uns d'avec les autres. Toutes ces analyses particulières étant poussées au scrupule, & dirigées l'une après

après l'autre avec toute l'attention possible , le produit final en nitre absolument pur qui en résulta en totalité , se trouva de trois onces deux gros & quarante-deux grains. Il se sépara dans les différentes dissolutions & cristallisations, du tartre vitriolé , du sel de Glauber, du sel marin , & quelque peu de sélénite. Je me suis borné à distinguer seulement le caractère de ces sels , sans m'engager à en apprécier la quantité ; ce qui auroit été très-fatigant & même inutile , ne s'agissant que d'évaluer au juste la quantité du nitre pur qui y étoit contenu.

T E R R I N E , n.º I I.

La lessive de ce second mélange étant traitée d'abord par de lentes évaporations & filtrations très-fréquentes , comme dans l'opération précédente , & après par le lavage des matières sèches partielles , fait avec de l'esprit de vin & ensuite par la cristallisation , me donna pour produit final trois onces cinq gros & trente-deux grains de nitre , dont la plus grande partie étoit un véritable Salpêtre , & l'autre un nitre à base d'alkali marin distinctement reconnoissable. Tous les deux étoient très-purs , & dépouillés de tout alliage de sels étrangers. Il y eut de bien caractérisé , dans les autres séparations , du sel marin ordinaire , du sel marin à base d'alkali végétal , & un peu de sel de Glauber.

T E R R I N E , n.º I I I.

Ce mélange traité de la même manière , n'a donné pour tout produit que deux onces sept gros & trois grains de Salpêtre entièrement dépuré. Je n'ai pas eu beaucoup de peine à reconnoître dans les séparations , par l'esprit de vin rectifié , le tartre vitriolé & la sélénite que la lessive de ce mélange contenoit abondamment.

T E R R I N E , n.º I V.

Le produit de cette terre , où l'on avoit ajouté l'acide

178 MÉMOIRES SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE.

marin libre, toutes séparations & réductions faites, a été de trois onces trois gros & sept grains de Salpêtre purifié. Il y avoit du sel marin à base d'alkali végétal un peu plus qu'à l'ordinaire.

TERRINE, n°. V.

Ce mélange devant servir de comparaison, je l'ai traité avec toute l'attention dont je suis capable. Son produit total a été de trois onces six gros & trente grains de très-bon Salpêtre.

TERRINE, n°. VI.

Comme c'étoit le mélange qui avoit été couvert & où l'air n'avoit pas eu un accès libre, je n'ai pas manqué d'y faire des observations exactes. J'ai trouvé d'abord la terre couverte d'une croûte, & toute en grumeaux : l'ayant tirée de la terrine, l'odeur urineuse, forte, suffoquante, insupportable, qu'elle répandoit, faisoit connoître, que l'urine dont elle avoit été arrosée, n'y étoit pas absolument décomposée. Les plantes mêmes n'y étoient point entièrement corrompues. Je la fis sécher, n'étant pas exempte de toute humidité, & lessiver comme les autres : ayant soumis cette lessive à l'évaporation, j'ai eu bien de la peine à écarter la grande quantité d'écume qui s'engendrait à la surface. C'étoit une liqueur presque incoagulable : à force de blancs d'œufs, de chaux vive par laquelle je la faisois passer, & d'esprit de vin, je parvins à en dégager un peu de matière nitreuse & encore bien impure. Elle tenoit certainement au nitre préexistant dans la terre, ainsi qu'on va le voir.

TERRINE, n°. VII.

Il n'y avoit ici que la terre toute simple qu'on avoit tirée du jardin, à laquelle on n'avoit ajouté ni acide étranger, ni aucune matière végétale & animale fermentescible. Cependant elle ne se montra pas entièrement dépourvue de principes nitreux. Je parvins en effet, par l'addition d'un peu d'alkali tartareux libre, à en retirer un gros & onze grains de Salpêtre ordinaire.

§. VII.

Qu'on rapproche maintenant tous ces faits, & qu'on les soumette au plus sévère examen, en les rapportant du résultat de la terrine de comparaison, n.^o V, on ne sauroit se refuser d'en conclure qu'il n'y a pas dans toutes ces expériences le moindre indice de transmutation de l'acide vitriolique ou marin, tant libre, qu'engagé dans des bases, en acide nitreux, par le concours des matières animales & végétales en putréfaction. On y apprend,

1.^o Que le concours de l'acide vitriolique, soit libre, soit combiné, loin d'avoir été avantageux à la nitrification, a enlevé dans les fermentations & dans la digestion successive, une portion d'alkali, avec laquelle il a formé des sels neutres vitrioliques, aux dépens du produit.

2.^o Que l'acide marin libre n'a pas laissé de s'emparer de quelque portion des matériaux alkalis développés dans la putréfaction; mais qu'il n'a pas été si nuisible que l'autre à la nitrification. Qu'au contraire, une grande partie du sel marin, ayant été ajoutée en petite dose, de façon à ne pas retarder la fermentation par sa qualité antiputride, a été décomposée dans la digestion, l'acide nitreux s'étant emparé de sa base; de sorte que la quantité de sel vraiment nitreux, tiré à putréfaction consommée, est presque revenue à celle qu'on a obtenue de la terrine de comparaison, n.^o V.

3.^o Que si l'on avoit d'abord évaporé ces lessives sans se livrer à aucune séparation, on auroit effectivement retiré des terres imprégnées de ces acides minéraux, plus de nitre brut que de la terrine de comparaison, où ces acides n'entroient pas; mais ce n'auroit été que du nitre grossi par l'adhésion des sels étrangers, & par conséquent l'augmentation n'auroit été qu'apparente. Ce n'étoit donc qu'à l'aide d'une analyse exacte de toutes ces matières, & par la séparation des différens sels alliés, qu'il pouvoit être permis de juger de la quantité de nitre vraiment & effectivement tel qu'il y étoit contenu.

4.^o Qu'enfin, si l'on ne peut pas dire, d'après ces expériences, en quoi & jusqu'à quel point le concours de l'air est nécessaire à la nitrification, on est du moins assuré d'une manière incontestable, que l'accès libre de ce fluide est essentiellement nécessaire à la génération du Salpêtre : Ce qui s'accorde non seulement avec les connoissances qu'on avoit de son influence dans cette opération, & avec les expériences de ces derniers temps qui le constituent tout pur, comme une des parties intégrantes de l'acide nitreux, & si abondamment, que la quantité qu'on en retire d'une once de nitre par le moyen d'un feu violent, va presque à sept ou huit cents poudres cubiques ; mais encore avec ce que mes observations m'ont porté à connoître sur la nitrification, ainsi qu'on aura occasion d'en parler dans le quatrième chapitre de ce Mémoire.

§. VIII.

On ne sauroit donc disconvenir que les faits sont bien éloignés de venir à l'appui de la transmutation des acides vitriolique & marin en acide nitreux, par le concours des substances putrescibles. C'est une conclusion légitime, une conclusion qui suit immédiatement d'une suite d'expériences faites avec le plus grand scrupule & toutes les précautions possibles. Il en est de même des procédés dont on fait mention dans le savant Recueil de MM. les Commissaires (page 17 & suiv.), & de quelques observations qu'on y rapporte, qui paroissent déposer en faveur de la conversion du sel marin en Salpêtre ; tout se réduit à de simples effets d'affinité. Le sel marin mis à séjourner dans des lessives de nitre, dans des eaux mères, ou de semblables dissolutions contenant de l'acide nitreux faiblement uni à des terres ou enveloppé dans des matières huileuses, y fournit effectivement une base fixe saline, que l'acide marin lâche facilement dans la digestion à l'acide nitreux, ainsi que mes expériences le prouvent incontestablement. Il y a même beaucoup d'acide nitreux dispersé dans les cuites, qui, moyennant ce secours, n'est pas entièrement

perdu : le résultat qu'on obtient , est le même que si on eût employé un alkali fixe libre , soit végétal , soit minéral. Ce n'est donc pas une conversion de sel marin en nitre , c'est une conversion de la base du sel marin en base de nitre , & c'est effectivement ce qui arrive tout naturellement dans les lessivages des terres à Salpêtre contenant du sel marin à base d'alkali minéral ; il y a une grande partie de l'acide nitreux faiblement uni à quelque terre , qui se porte pendant la digestion sur l'alkali fixe , qui sert de base au sel marin , & y dégage l'acide. Les circonstances sont trop favorables , pour qu'un tel effet d'affinité ne puisse avoir lieu toutes les fois qu'il n'y a pas dans la lessive une dose suffisante d'alkali fixe végétal. Une preuve de ceci , au dessus de toute objection , c'est que dans ces cas , on ne manque pas d'apercevoir dans les cristallisations , du nitre cubique bien décidé , adhérent ordinairement en petits cristaux aux aiguilles du Salpêtre ; & que la plus grande partie du sel marin contenu dans l'eau mère , n'est que du sel marin à base terreuse. Je m'en suis assuré par mes propres expériences ; de sorte que si l'on ménageoit les lessives , d'après ces vûes , par des plus longues digestions & par des dégraissens convenables , très-propres à favoriser le contact des sels , & par des additions de sel commun bien purifié , ces conversions seroient plus abondantes & plus complètes. Mais ce n'est pas le lieu d'entrer dans de pareils détails ; nous aurons occasion d'y revenir dans la suite.

§. IX.

Mais s'il ne faut pas se lasser de répéter les expériences en Chimie , & les expériences particulièrement auxquelles tient quelque système qui paroît douteux , ce ne fera point un hors-d'œuvre que d'exposer en ce lieu les résultats des observations que j'ai faites sur les expériences capitales de M. Pietsch ; notre sujet paroît le demander : l'objet de cet habile Chimiste étoit de prouver la transmutation de l'acide vitriolique , dont on vient de parler , en acide nitreux , par son union intime avec le principe inflammable des matières en

putréfaction. C'est principalement sur quatre expériences que ce Chimiste Allemand appuie le sentiment du grand Stahl, sur l'origine de l'acide nitreux. Les ayant exactement répétées pour en saisir & démêler toutes les circonstances, je vais soumettre mes procédés aux lumières de la Société Royale.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE de M. Pietſch, §. XX,
page 188 du Recueil cité ci-deſſus.

Ayant pris quatre parties d'eſprit pur & fort de nitre, & une partie d'huile de térébenthine, je les mêlai l'une avec l'autre, & au bain de ſable; je réduiſis le mélange à conſiſtance d'un baume, qui prit une couleur rougeâtre. C'eſt le baume que M. Pietſch dit être un véritable baume de ſoufre. Je fis en même temps ce baume à part, avec une diſſolution d'huile eſſentielle de térébenthine & de ſoufre. Je ne m'arrête pas ſur des diſſérences qu'on y remarque aux yeux : c'eſt la condition intime & actuelle des acides nitreux & vitriolique combinés dans ces deux baumes, qu'il s'agit de démêler. Je mis d'abord dans de l'eſprit de vin rectifié quatre gros du baume fait avec l'acide nitreux, en y mêlant un peu d'alcali tartareux très-pur & très-ſec. Je tius ce mélange en agitation pendant quelque temps. Ayant après laiſſé repoſer à froid cette diſſolution, il ſe fit au fond du matras une précipitation très-blanche, & l'eſprit furnageant étoit tout chargé d'huile. Je décantai, & par de convenables évaporations, filtrations & cryſtalliſations, j'obtins du précipité un excellent Salpêtre. Pour que cette expérience fût favorable à l'opinion de M. Pietſch, il faudroit que l'acide vitriolique combiné dans le baume de ſoufre fût dénaturé, & nous donnât, par un ſemblable procédé, du véritable Salpêtre. Les expériences de M. Homberg, faites ſur ce baume qui, par la diſtillation, n'a fourni que les produits qu'on retire de la combinaison de l'acide vitriolique avec une huile, prouvent que le ſoufre n'y eſt plus dans ſa conſtitution naturelle. Il paroît que l'acide vitriolique ſe trouvant partagé entre le phlogiſtique avec lequel il étoit

combiné dans le soufre, & celui de l'huile où le soufre est dissous, l'eau de l'huile est suffisante pour achever la séparation & s'unir à l'acide. Par conséquent un alkali quelconque pourroit s'en emparer, en le débarrassant de l'eau & le corporifiant. Le fait vient à l'appui de cette conjecture; car ayant traité le baume de soufre que j'avois composé, avec une bonne quantité d'esprit de vin & ensuite avec de l'alkali tartareux en liqueur, je parvins, après les évaporations, filtrations & cristallisations convenables, à en retirer du tartre vitriolé très-bien caractérisé; ce qui, joint à l'expérience de M. Homberg, prouve d'une manière incontestable qu'il n'y a plus de soufre dans le baume, n'y ayant eu aucun indice de soie de soufre dans mon expérience. Il n'y a rien ici qui puisse étayer le sentiment de M. Pictsch.

SECONDE EXPÉRIENCE, §. XXI. page 182.

Ayant mis dans deux parties de nitre à base calcaire; dissous dans l'eau, une partie d'huile de vitriol, je soumis le tout ensemble à la distillation dans une cornue, en augmentant le feu par degrés. J'eus le soin d'interrompre la distillation à différentes reprises, pour reconnoître ce qui passoit successivement dans le récipient. Je m'assurai donc que l'eau étoit passée la première: il y eut après de l'eau acidulée; ensuite un peu d'esprit de nitre solitaire & bien caractérisé; enfin le feu étant considérablement augmenté, j'obtins de l'eau-forte, où l'acide vitriolique dominoit beaucoup sur l'esprit de nitre qui y étoit mêlé. M. Pictsch, n'ayant pas eu cette précaution, a jugé qu'après l'eau, tout ce qui avoit passé dans le récipient n'étoit que de l'esprit de soufre. S'il en avoit composé tant soit peu de sel avec quelque substance alkaline, il auroit reconnu par le nitre allié & adhérent au sel vitriolique qu'il auroit retiré, que c'étoit un esprit mêlé d'acide vitriolique & d'acide nitreux, une eau-forte; au lieu de conclure, comme il a fait, que c'étoit un véritable esprit de soufre, semblable à celui qu'on

obtient par la cloche, c'est-à-dire, un simple acide vitriolique. Et quand même c'eût été un acide vitriolique tout pur, chassé par la violence du feu, il falloit constater que l'eau séparée précédemment, ne contenoit point l'acide nitreux que l'acide vitriolique devoit avoir dégagé de sa matrice terreuse.

TROISIÈME EXPÉRIENCE, §. XXII, page 290.

Cet Auteur ayant observé dans l'expérience précédente, que la masse sèche blanchâtre qui restoit dans la cornue s'échauffoit, en y versant de l'eau froide, il ne craint pas d'en inférer, que l'acide du nitre doit être de la même nature que l'acide du vitriol; sans cela, dit-il, l'huile de vitriol, comme le plus fort acide que nous connoissons, s'empareroit nécessairement de la terre du nitre, & en détacheroit & chasseroit son acide naturel. Mais, ajoute-t-il, l'échauffement de cette matière saline par l'eau fraîche versée par-dessus, prouve clairement que cela n'arrive point; car si l'huile de vitriol s'étoit emparée de la terre alcaline du nitre, cet échauffement n'auroit pas lieu.

Tout Chimiste voit, sans que je le remarque, qu'il y auroit ici bien des choses à relever. C'est, comme je viens de le dire, que M. Pietsch n'a pas eu la précaution de bien examiner & reconnoître les liqueurs qui passoient successivement dans le récipient. L'acide vitriolique s'est effectivement emparé de la terre du nitre : c'est lui qui s'est substitué à la place de l'acide nitreux, & ce dernier est passé dans le récipient après l'eau. Mais le grand feu ayant dégagé à son tour de la terre une grande partie de l'acide vitriolique, la sélénite restée dans la cornue n'étoit presque que de la terre calcaire calcinée, qui ne peut manquer de produire une effervescence dès qu'elle est en contact avec l'eau. Sans doute M. Pietsch n'a pas pu concevoir que le feu fût capable de chasser l'acide vitriolique ? Cependant le contact de la matière du feu, dont l'affinité avec cet acide ne sauroit être contrebalancée par celle de la terre, n'est-il suffisant pour lui donner un caractère sulfureux ?

sulfureux ? On distille l'acide de l'alun sans aucune addition, sans intermède ; on le dégage de sa terre , & on obtient de l'acide vitriolique à toutes épreuves. C'est d'un alkali fixe que le feu ne sauroit enlever cet acide minéral sans intermède.

Je ne m'arrête pas à la IV^e Expérience de ce Chimiste ; parce quelle ne présente rien moins qu'une preuve favorable à son opinion.

§. X.

Il suit de tout ce que nous venons de voir , que les faits sont bien éloignés de déposer en faveur du sentiment de ceux qui pensent que l'acide nitreux n'est que l'acide vitriolique, métamorphosé par l'union qu'il contracte avec le principe inflammable des matières en putréfaction ; qu'il s'en faut de beaucoup que les preuves dont il a été dernièrement étayé par M. Pietzsch , soient concluantes , & qu'il en est de même de l'opinion de ceux qui prétendent que c'est l'acide marin qui se transmue en acide nitreux. On fait par conséquent le cas qu'on doit faire des prétendues transmutations du sel marin en nitre , dès qu'on est convaincu à présent que la décomposition du sel , qui arrive dans ces transmutations , n'est qu'un effet de simple affinité, par laquelle l'acide nitreux, tant libre qu'uni à une terre quelconque, dégage l'acide marin, & se substitue à sa place dans l'alkali fixe du sel, même par une simple digestion à froid, & une douce évaporation excitée par la chaleur naturelle de l'atmosphère.



CHAPITRE II.

Des Nitres en général, & des Alkalis fixes.

§. XI.

TOUT sel neutre, dont l'acide nitreux fait l'essence, est un véritable nitre. Ce n'est que la matrice qui s'en est abreuvée, de quelque sorte qu'elle soit, qui fait la différence des nitres qu'on trouve dans la Nature. Tous les nitres donc se ressemblent par leur acide qui en est le principe générique, & différent les uns des autres par la base dans la quelle ils sont engagés, en prenant même différentes configurations, qui ne dépendent, à ce qu'il paroît, que de la figure particulière des alkalis salins, terreux ou métalliques que l'acide a dissous. Par conséquent les nitres qu'on retire des vieilles murailles, des cimetières, des terres tirées des étables, des vacheries, des écuries; les nitres qu'on recueille en efflorescence sur des fumiers, sous des voûtes souterraines, sur de certaines pierres de tuf; les nitres enfin qu'on obtient de toutes sortes de nitrières artificielles, ne sont véritablement des nitres que par l'acide, & c'est la substance particulière unie à l'acide qui en doit établir les différentes espèces.

§. XII.

Les espèces qui se trouvent réellement dans la Nature, se divisent naturellement en deux classes générales, savoir:

1.^o Les nitres ayant pour base un alkali fixe végétal ou minéral.

2.^o Et en nitres ayant pour base une simple terre alkalinale de quelque nature que ce soit.

Les sels nitreux à base métallique sont, ou des nitres accidentels, ou des ouvrages de nos laboratoires; c'est une

classe à part, qu'il faut soigneusement distinguer des autres, à cause des phénomènes que les nitres à base métallique présentent dans les essais qu'on en fait; phénomènes, à bien des égards, différents de ceux qui résultent de l'union de l'acide nitreux avec les terres, & les alkalis tant fixes que volatils. C'est naturellement le phlogistique des substances métalliques, qui joue un rôle tout particulier dans ces combinaisons. Mais cette classe de nitres n'ayant aucun rapport avec l'objet dont il est ici question, nous ne traiterons que de ceux des deux premières classes, tous les nitres qu'on tire communément par lessivage ou par houlage, s'y réduisant incontestablement. Il n'y a que le nitre cru, celui qui se tire des murailles & des plâtras, sur lequel il ne paroît pas qu'on ait acquis des connoissances bien fixes. C'est pourquoi je vais rapporter ci les expériences que j'ai faites pour définir la nature de sa base. Il est bon qu'on ne laisse pas cette lacune dans les premières notions d'un sujet qu'il s'agit d'approfondir en tous sens.

PREMIERE EXPERIENCE.

J'ai pris de la lessive concentrée de nitre cru, & j'y ai versé de l'alkali tartareux bien sec & pur. Je vis d'abord s'y faire une précipitation d'une matière blanchâtre. Une heure après, ce précipité étoit devenu une espèce de coagulum flottant en forme de blanc d'œuf. Il me vint dans la pensée de ne pas toucher à ce caillé, ni à la dissolution, & de laisser tout paisiblement en digestion. Tous les jours je visitois la dissolution, & j'y voyois diminuer le coagulum de jour en jour. Enfin j'aperçus un matin que le précipité étoit entièrement disparu, le fond de la bouteille s'étant couvert de très-beaux cristaux prismatiques transparens, comme la plus belle glace. La couleur de la dissolution étoit devenue orangée.

Voyant que les cristaux adhéroient au fond, je décantai la liqueur & je me mis à les considérer. Voici les propriétés que j'y trouvai.

1.^o C'étoit un sel tout-à-fait insipide sur la langue, cro-

quant sous les dents, sans fraîcheur, sans amertume & sans aucun retour lixiviel.

2.^o Il ne se boursoffloit point sur la pelle ; & sur les charbons ardens, il ne donnoit aucune marque de fusion.

3.^o A l'air, par la dissipation de son eau de cristallisation, il se réduisoit en une poussière d'un blanc mat.

4.^o Il étoit très-peu soluble dans l'eau, & l'esprit de vin rectifié ne l'attaquoit pas.

5.^o Il faisoit une vive effervescence avec tous les acides, & même avec le vinaigre distillé, en s'y dissolvant. Il verdissoit la teinture de violettes, & précipitoit en jaune orangé la solution du sublimé corrosif.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Ayant balayé moi-même de ce nitre grimé sur une vieille muraille, & l'ayant dissous dans de l'eau, filtré & concentré, je le soumis à un pareil traitement, avec l'alkali du tartre dans un vaisseau de verre à fond plat, où je pouvois librement introduire la main. J'eus le plaisir cette fois, après une digestion de peu de jours, de voir d'abord adhérer de très-petites boules qui s'endurcissoient & grossissoient tous les jours de plus en plus, & de suivre le progrès de la cristallisation. Le sel que j'en retirai avoit toutes les propriétés de l'autre, dont je viens de faire mention, à cela près, que celui-ci tenoit beaucoup plus foiblement à son eau de cristallisation.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Une autre fois le précipité ayant été en grumeaux, j'ai eu de la peine à y démêler la base du nitre cru, enveloppée dans la terre du nitre à base calcaire dissous évidemment dans la même lessive, & en grande abondance. Après une plus longue digestion, ayant décanté l'eau, & desséché le précipité calcaire à l'ombre, en l'éclairant par un rayon du soleil, je parvins enfin à y discerner de petits cristaux luisans entremêlés. En ayant retiré un très-grand nombre, je les trouvai par toutes épreuves de la même nature que ceux des

autres expériences. Il est bon d'avertir que je n'ai jamais manqué d'évaporer l'eau qui fumageoit aux précipités, pour m'assurer si l'alkali tartareux s'y étoit réellement substitué dans la dissolution. Je l'ai toujours trouvé neutralisé avec l'acide nitreux, n'ayant retiré de ces dissolutions que d'excellent Salpêtre très-bien caractérisé. En réunissant ces résultats, & rapprochant toutes les observations que je viens d'exposer, on est fondé à conclure que la base de ce nitre est un véritable alkali fixe minéral. Il ressemble, à quelques égards, à la base du sel marin; mais il en diffère, tant par le goût de ses cristaux, que par d'autres propriétés. On désigne, à la vérité, tout alkali minéral libre, qu'on trouve sur la terre & dans des eaux minérales, du nom générique de *natrum*; mais ce n'est qu'après que ces objets seront éclaircis par de nouvelles recherches, avec le temps, qu'on saura au juste si tous ces alkalis sont un même & unique *natrum*. Feu M. Rouelle avoit raison de dire, qu'on a pris souvent pour précipités des sels neutres très-peu solubles, ou même insolubles, à raison de la fort petite quantité d'acide qu'ils contiennent. (Voyez le Mémoire de M. Pictsch, dans le Recueil de Mémoires sur la formation du Salpêtre, page 176).

§. XIII.

Mais cet alkali cristallisable, qui fait la base du nitre cru, d'où tire-t-il son origine? Grimpe-t-il de la terre en se cristallisant, ainsi que le fait le *natrum* d'Egypte, suivant l'observation de M. du Hamel? ou appartiendrait-il à la chaux même, où l'acide nitreux paroît se loger & se corporifier? Les lumières que l'on acquiert dans un sujet obscur, ne servent souvent qu'à faire naître de nouvelles difficultés. En réfléchissant que la chaux a toutes les propriétés des alkalis fixes, à cela près, que quelques-unes sont dans ceux-ci un peu plus marquées que dans la chaux, je pensai d'abord que cet effet pouvoit bien tenir à une certaine condition de la chaux dans le ciment, n'ayant plus ni le caractère très-caustique de la chaux vive, ni celui qu'avoit la pierre calcaire avant que d'être calcinée. En effet, les murailles ré-

cemment bâties, loin de fournir du nitre cru, même dans des circonstances très-favorables à sa production, ne sont aucunement propres à se salpêtrer. Il en est de même de certaines autres, & sur-tout des murailles d'une grande antiquité, exposées à l'air, lesquelles étant effectivement imprégnées de matières nitreuses, ne fournissent pourtant que du nitre, dont la base, précipitée par de l'alkali végétal, n'est qu'imparfaitement cristallisable, ou bien souvent une chaux rassasiée d'eau & de gaz, & par-là redevenue simple terre calcaire, insoluble dans l'eau. C'est ce qui fait croire que la génération du nitre mural à base d'alkali cristallisable, ne sauroit avoir lieu, que dans une chaux d'un degré particulier de causticité ni trop grande, ni nulle. Et réellement les nitres qu'on fait avec de l'acide nitreux & de la chaux vive, sont précisément déliquescents & semblables en tout à ceux qui se font avec la terre calcaire non calcinée, ou avec la chaux redevenue terre calcaire. Il paroît donc que c'est à un certain degré de saturation relative d'eau & de gaz dans la chaux des cimens, que nous devons les cristaux en question : car il est de fait, que les alkalis fixes & volatils, quand ils sont unis avec l'eau & le gaz au degré de parfaite saturation relative, deviennent doux & susceptibles de cristallisation. Pourquoi n'en feroit-il pas de la chaux comme des alkalis tant fixes que volatils ? Mais voici quelques expériences qui viennent à l'appui de ce sentiment. Ayant fait balayer l'enduit de la muraille de ce même magasin, où j'avois trouvé le nitre de mes premières expériences, j'en fis lessiver une bonne quantité, pour en retirer toute la matière nitreuse qu'elle contenoit. Après avoir bien desséché la substance calcaire restée sur le filtre, je versai sur une portion de l'acide nitreux concentré. J'observai que l'effervescence qui s'y faisoit, n'égaloit aucunement celle que le même acide excitoit dans une terre calcaire non calcinée. Il s'en sépara du sable, qui se précipita au fond du vaisseau. Ayant décantée & desséchée la liqueur furnageante, je mis la matière sèche en dissolution dans de l'eau, & j'y ajoutai de l'alkali tartareux bien sec. Ayant laissé reposer plu-

seurs jours la dissolution avec son précipité , comme dans les expériences précédentes , j'eus à la fin le plaisir d'y appercevoir de petits cristaux entremêlés de terre purement calcaire , ainsi qu'il m'étoit arrivé dans la troisième expérience.

J'ai répété cette expérience plusieurs autres fois avec des ratissures de différentes murailles salpêtrées. A la vérité , ce n'a pas toujours été avec le même succès ; il n'y eut , dans quelques-uns des précipités , que des commencemens de cristallisation : ce qui paroît confirmer ma conjecture , que la saturation relative d'eau & de gaz contractée par la chaux , doit être portée à un certain point , pour qu'elle soit susceptible d'une cristallisation parfaite & d'une figure de cristaux semblable à celle des autres alkalis fixes minéraux.

C'est tout ce que j'ai trouvé de plus probable sur l'origine de l'alkali fixe minéral , qui sert de base au nitre cru.

§. XIV.

Mais en regardant l'acide nitreux & la base comme les principes prochains de tout nitre de quelque classe que ce soit , on ne sauroit approfondir le sujet de la nitrification , sans entrer préliminairement dans des détails directs sur ces principes , & sans les reconnoître du plus près qu'il est possible. Nous commencerons ici par quelques discussions sur les bases , & c'est dans le chapitre suivant que nous parlerons de l'acide.

Les qualités du nitre à base d'alkali fixe végétal , & ses usages précieux , ont toujours fait regarder ce sel , qu'on nomme communément Salpêtre , comme le nitre parfait , le nitre par excellence. Je ne fais pourtant si l'on a jamais fait de la poudre à canon avec du nitre à base d'alkali marin tout pur , en vue de se procurer une plus grande abondance d'alkalis , & si on a cherché à constater si celui-ci pouvoit fournir à l'acide nitreux une base aussi propre à cet effet , que l'est l'alkali végétal. Je trouve , par toutes mes expériences , cette poudre éminemment bonne , en ayant fait des épreuves en petit & en grand avec différentes pièces d'artillerie , dont j'avois la liberté de disposer. Je com-

mençois d'abord par dépouiller le sel commun de tout sel marin à bise terreuse, & de toute terre adhérente, par des dissolutions & des filtrations convenables. J'en tirois après mon nitre en de très-beaux cristaux, tant avec de l'acide nitreux libre mis en digestion avec le sel, qu'avec l'acide nitreux engagé dans des baises terreuses, par une double décomposition. Les soudes ne me parurent pas si immédiatement propres à cet échange, à moins qu'on ne les soumit à bien des purifications, l'alkali marin libre n'y étant point en si grande quantité que les substances terreuses & salines, que la combustion n'a pas attaquées, & que les soudes contiennent abondamment. Il est sûr que c'est de la pureté du nitre que dépend principalement l'activité de la poudre de guerre, qui est d'autant meilleure que le nitre est plus dépouillé de sels étrangers. La baise marine toute pure., & non dénaturée par la violence du feu, unie à saturation complète avec l'acide nitreux, nous en fournit certainement d'aussi excellent pour la composition de cette poudre, que le meilleur Salpêtre de houffage. C'est de quoi mes illustres Juges peuvent s'assurer très-facilement. Il a encore, comme on fait, l'avantage de ne pas attirer assez l'humidité de l'air, pour s'y résoudre en liqueur. Il ne fait que perdre son eau de cristallisation, & se réduire en poussière. On ne fauroit nier, qu'en donnant l'accès à cet alkali dans la composition des nitres à l'usage de la guerre, on ne s'ouvre plus de ressources qu'on n'en avoit, en n'y admettant que l'alkali végétal. Il est vrai qu'à bien d'autres égards, & pour les usages de plusieurs arts, le Salpêtre sera toujours préférable au nitre à baise d'alkali marin : mais il n'est pas indifférent dans notre objet, de s'être assuré par des expériences en grand, qu'on peut admettre le nitre de la dernière classe dans la fabrication de la poudre. J'en ai fait même grainer & lisser pour les fusils, avec un égal succès; & j'espère que MM. les Régisseurs la trouveront bonne à toutes les autres manipulations, & à tous les usages de la Pyrotechnie militaire.

§. XV.

Quant aux nitres de la seconde classe, ils n'ont, à la vérité, aucune des qualités requises pour entrer, tels qu'ils sont, dans une pareille composition. Cependant ce seroit faire beaucoup de tort à la nitrification, que d'en négliger le moindre atome, y ayant bien des occasions où la Nature les prodigue de préférence. Heureusement l'adhérence & l'union de l'acide nitreux avec la terre qui sert de base à ces nitres, y est si foible; & la tendance au contraire à se combiner avec l'alkali fixe est si forte, que cet intermède suffit pour les décomposer. Tout alkali en effet, tant végétal que minéral, les sépare, s'unit à leur acide, & par une décomposition & une nouvelle combinaison, forme avec lui des sels neutres cristallisables; Il en est de même des nitres à base métallique & d'alkali volatil. Il suffit donc d'avoir de l'alkali & de l'acide nitreux engagé dans quelque base que ce soit, pour convertir tout en nitre de la première classe.

§. XVI.

C'est par conséquent sur les alkalis qu'il faut particulièrement insister. Quoique ce ne soit pas le lieu de faire un traité suivi sur ces substances salines, très-connues de tous les Chimistes, & sur leurs propriétés caractéristiques, on ne sauroit se dispenser d'entrer dans quelques détails à ce sujet. On est convenu d'affecter le nom d'alkali fixe végétal aux substances salino-alkalines, qu'on retire par l'incinération des végétaux; & celui d'alkali fixe minéral à la base salino-alkaline du sel marin. La Nature ne nous offre nulle part de ces substances libres, formées de tous temps en grands amas, ainsi que cela a lieu pour tant d'autres répandues sur la surface & dans les entrailles de la terre; si ce n'est quelques portions éparées çà & là d'alkali minéral en particulier, à qui l'on trouve les mêmes propriétés qu'à celui qui sert de base au sel marin, & qu'on désigne sous le nom générique de *natrum*; encore s'en faut-il de beaucoup qu'il soit dans un état de pureté

convenable ; la plus grande quantité est sous la forme de sel neutre, qu'on est obligé de décomposer pour en retirer l'alkali libre , & singulièrement l'alkali végétal. Avant que l'illustre M. Bauminé en eût tiré de bien caractérisé , du grand soleil sans combustion , on n'en avoit point encore dégagé un seul atome de libre , autrement que par l'incinération. C'est ce qui a donné lieu à la question de savoir s'il en existe ou non de formé , par la Nature , dans les végétaux antérieurement à la combustion. D'abord qu'on retire des plantes, sans ce secours , des sels neutres à base d'alkali fixe ; tels que le tartre vitriolé & le Salpêtre , il est sûr que l'alkali y est , de la même manière qu'y est l'acide produit par la Nature , sans que la combustion l'ait préalablement préparé : ce qu'on prouve encore mieux par l'expérience mémorable de MM. Margraf & Rouelle , sur la crème de tartre , de laquelle on tire de ces sels , sans combustion , en la combinant seulement avec des acides minéraux. Il est donc moins question de savoir si l'alkali végétal est une production naturelle , que de savoir si la Nature ne sauroit produire ces sels neutres , sans avoir premièrement produit l'alkali fixe libre ; question que je ne fais si les observations faites jusqu'à présent sont suffisantes pour éclaircir d'une manière satisfaisante & incontestable. En attendant , ce qu'on peut dire de plus sensé à l'égard de l'origine de ces alkalis , d'après tous les faits , c'est qu'ils existent en état neutre dans la plupart des plantes , sans que la combustion soit entrée dans leur formation ; qu'il y en a de tout formés , libres & bien caractérisés , dans quelques plantes singulières , indépendamment encore du concours du feu ; & qu'enfin ce n'est , du moins pour le présent , que par la combustion qu'on peut en faire , dans cet état , des provisions en grand.

§. XVII.

Quant à l'alkali minéral , il n'est pas question de savoir si la Nature en produit de libre , parce qu'on en trouve effectivement , même dans le kali , sans le secours d'aucune combustion , & dans les animaux ; mais pour en avoir en abondance ,

relativement à nos vûes, ce n'est de même qu'à l'aide de la décomposition des substances, où il est combiné, qu'on peut le retirer en état libre. Nous avons au sujet de cet alkali deux ressources; la première, c'est l'incinération des kalis; & la seconde, l'enlèvement direct de la base au sel marin, que l'acide nitreux, tant libre qu'engagé, peut opérer sans qu'il soit nécessaire d'alkalifer le sel préalablement. Il est décidé que l'alkali cristallisable, qu'on retire par la combustion des plantes maritimes du genre des kalis, est absolument d'une même nature que la base naturelle du sel commun; quoique les soutes qu'on en tire soient fort éloignées de ne contenir que de cet alkali. Il en est précisément comme de nos potasses & des produits salino-alkalins des cendres de nos foyers, qui sont surchargées de phlogistique, de sels neutres, de terre, & même mêlés de quelques parties métalliques, & qu'on doit réduire à l'état de pureté convenable, avant que de les mettre en consommation dans les Arts, & principalement dans les Salpêtreries

Ce sont en général les sources les plus abondantes & les seuls moyens de pratique sur lesquels il est permis de faire fond, en grand, pour procurer à nos nitrières de l'alkali végétal & minéral, en surcroît de l'alkali naturel de la nitri-fication, tant pour concourir d'abord à la formation des nitres parfaits dans l'acte même de la production, que pour convertir les nitres à base terreuse en nitre de la première classe.

§. XVIII.

Ayant eu occasion de faire moi-même du nitre cubique en quantité, à base immédiate de sel marin, pour la composition de la poudre à canon, dont j'ai parlé ci-dessus, & de faire provision de beaucoup d'alkali végétal tiré de l'incinération de différentes plantes, on s'imaginera aisément que j'en ai profité en bien des manières. Mais les observations que j'ai faites n'ayant pas toutes un rapport immédiat à notre sujet, je me bornerai à exposer ici celles qui y ont le plus de connexion, & dont on peut retirer quelque avantage.

PREMIERE EXPERIENCE.

Quoiqu'on sache que l'alkali fixe minéral a essentiellement, & pour le fond, toutes les propriétés & les affinités de l'alkali fixe végétal, j'en voulus faire quelques épreuves en ce qui concerne leur force d'alkali comparative. Il fallut donc alkaliiser du nitre cubique, que j'avois, pour en retirer la base toute pure du sel marin : c'est ce que je fis de cette manière. Je répandis d'abord de petits monceaux de ce nitre bien sec çà & là, sur un marbre poli ; je l'embrasai ensuite en y soufflant par-dessus la flamme d'une bougie au moyen d'un tuyau, jusqu'à ce que tout le nitre fut entièrement fondu, & plaqué sur le marbre. Ayant broyé ces petites masses pierreuses, je les mis dans un creuset rouge au feu, pour leur donner une dernière calcination. La matière étant refroidie, je la lessivai ; l'ayant après filtrée & desséchée, je me persuadai que j'avois la base toute seule du sel marin. Il me parut que la calcination ordinaire par le mélange de la poudre de charbon avec le nitre, n'auroit pas été si exacte : elle fournit plus d'alkali, qu'il n'y en a naturellement dans le nitre qu'on a employé, & c'est l'alkali fixe des cendres du charbon qui se consume, & qui, en se mêlant avec l'alkali minéral, cause cette augmentation. C'est ainsi qu'ayant obtenu de l'alkali marin tout pur, j'en mis une demi-once dans de bon esprit de nitre, & une demi-once dans de l'acide marin ; & dans un autre vaisseau, je versai du même acide nitreux sur une demi-once d'alkali tartareux bien pur & sec. Après que tous ces alkalis furent foulés parfaitement d'acide, je les dépouillai de tout flegme, par un parfait dessèchement. C'étoit donc l'augmentation du poids qui devoit marquer la vraie quantité d'acide que chacun avoit absorbé. L'alkali marin, foulé d'acide nitreux, s'est trouvé augmenté de cent onze grains. Ce même alkali, foulé d'acide marin, avoit augmenté de cent sept grains. L'alkali végétal, foulé d'acide nitreux, se trouva augmenté d'un peu plus de cent douze grains. Y ayant versé un peu d'eau commune, je soumis ces sels à la cristallisation, & les ayant pesés après l'enlèvement de toute

eau surabondante , les cristaux de Salpêtre pesoient quatre cent seize grains , poids composé de deux cent quatre-vingt-huit grains d'alkali , de cent-douze grains d'acide nitreux , & de seize grains d'eau de cristallisation retenue. Le sel marin très-bien co-formé pesoit quatre cent seize grains , dont deux cent quatre-vingt-huit étoient d'alkali marin , cent-sept d'esprit de sel , & vingt-un d'eau de cristallisation. Le nitre enfin à base d'alkali marin pesoit quatre cent dix-sept grains ; son poids étoit composé de deux cent quatre-vingt-huit grains d'alkali , de cent onze grains d'acide nitreux , & de dix-huit grains d'eau de cristallisation. Le résultat de cette expérience est que l'alkali tartareux & l'alkali marin absorbent presque la même quantité d'acide nitreux bien concentré , & que la quantité d'alkali fixe tout pur , qui entre dans la composition du sel marin nature , est un peu plus que $\frac{1}{2}$ du poids total du sel. Je ne suis jamais parvenu à tirer l'alkali marin libre , contenu dans la soude d'Espagne , telle qu'elle est dans le commerce , en une telle proportion avec le poids total de la masse que je traitois. Il paroît que la quantité de sels neutres non décomposés , de la terre & des substances entrées en une demi-fusion dans la calcination qui composent ces soutes , y est plus grande qu'on ne s'imagine , ce qui en diminue l'utilité pour beaucoup d'Arts ; & encore s'en faut-il bien que l'alkali libre qu'on en retire , soit séparé de toute aglutination & liaison intime contractée avec quelques-unes de ces matières pendant la combustion ; séparation , à ce qu'il me parut , très-difficile à obtenir d'une manière satisfaisante & complète.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Il peut être utile en bien des occasions , de connoître au juste la quantité d'alkali fixe contenue dans les cendres de quelques plantes les plus en usage dans la consommation journalière. C'est par cette raison que je vais rapporter les résultats de l'incinération de douze de ces plantes des plus usitées. J'en ai fait brûler les branches fraîches à l'air libre , ayant

toujours eu le soin de faire bien calciner les cendres. On en faisoit le lavage avec de l'eau froide, ce qu'on répétoit jusqu'à ce que l'eau en sortit tout-à-fait claire. Après la filtration, j'évaporois la lessive à siccité. La matière sèche qu'on en retiroit, est ce que j'appelle alkali brut dans la table suivante. Je purifiois chacun de ces alkalis par des calcinations, dissolutions, filtrations & dessèchemens, jusqu'à ce que j'obtinsse un alkali très-blanc & bien caustique, séparé des terres & des sels aglutinés, aussi exactement qu'il m'étoit possible : ce qui, pour dire la vérité, a été une opération très-fatigante. Voici les résultats comparatifs de ces alkalis tant bruts que purifiés, que j'ai obtenus par tous ces procédés, le poids de la cendre lessivée étant toujours désigné par le nombre 1000.

NOMS DES PLANTES brûlées.	ALKALIS BRUTS.	ALKALIS PURIFIÉS.
HÊTRE.....	63	48
CHÊNE.....	77	59
AUBIER.....	21	13
PIN.....	83	61
SAULE.....	29	11
SAPIN.....	74	49
MURIER.....	72	54
ONIX.....	82	62
ORME.....	98	80
VIGNE.....	153	138
NOIX.....	71	57
PEUPLIER.....	60	47

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Je prenois une demi-once de chacun de ces alkalis purs & bien secs, & je la soulois d'acide nitreux au point précis de saturation. Après l'avoir dépouillée de toute eau par l'évaporation, je pesois le nitre résultant, pour reconnoître l'augmentation de poids qui s'y étoit faite; il n'y en eut pas un dont l'augmentation ne fût au delà de cent grains; mais aucun n'atteignoit précisément la force absorbante de l'alkali tartareux (1. Exp. de ce §.); ce qui doit plus être attribué à un reste d'impureté échappée vraisemblablement à tous mes traitemens, qu'à une différence essentielle des alkalis, en tant que tirés de l'incinération de différens arbres. Ces expériences mêmes & l'excellence des Salpêtres que j'en retirai, ne faisant qu'un même & seul Salpêtre, prouvent évidemment que tous ces alkalis ne sont qu'une même substance saline.

§. XIX.

Il est donc de fait que les cendres de nos foyers ne sont pas si riches en alkalis qu'on pourroit le penser. Par conséquent en réfléchissant sur le produit de mille livres de sel marin, qui fournissent, suivant nos expériences (1. Exp. du §. précédent), presque sept cents livres d'alkali fixe, ce qu'on auroit de la peine à retirer de dix mille livres de nos cendres, on sent bien que le sel marin, dont on peut abonder sans bornes & à très-peu de frais, si la Couronne le veut, peut être d'une très-grande ressource économique, étant employé à propos, pour que ce qu'il y a d'acide nitreux engagé dans des bases terreuses, s'empare de l'alkali qui sert de base au sel. Du moins peut-il suppléer, dans le nitre à l'usage de la guerre, à l'alkali fixe végétal, dont on ne sauroit trop pousser la consommation à ce seul égard, sans inconveniens. Si l'importante découverte de M. le Duc de la Rochefoucault, sur les craies salpêtrées des environs de la Roche-Guyon, Mousséau, &c. constatée dans bien d'autres parties de la France, par MM. Clouet & Lavoisier, se trouve assez étendue pour procurer

des provisions de nitre en grand , comme il est presque toujours à base terreuse ; on conviendra que pour le transformer en Salpêtre , il faut une quantité d'alkali végétal bien considérable. Le sel commun purifié , & convenablement administré , en feroit tout autant par de simples digestions & évaporations naturelles , sans aucun secours de feu ; & le nitre résultant , ne fût-il bon que pour la poudre de guerre & dans la seule Pyrotechnie militaire , ainsi qu'il l'est effectivement , on auroit gagné du côté de l'économie , & fait en même temps un grand avantage aux Arts qui ne savent se passer d'alkali fixe végétal.



CHAPITRE III.

De la formation du Nitre & de l'Acide nitreux.

§. XX.

LES nitres en général étant classés suivant la nature de la base avec laquelle l'acide nitreux est combiné, & ayant parlé des alkalis fixes & des ressources de pratique & d'économie pour en faire des provisions en grand, il est temps d'examiner un peu plus soigneusement la formation même de ces nitres, afin de s'approcher, le plus près qu'il est possible, du développement de l'acide nitreux, autre principe prochain du nitre; principe le plus éminent, & qui se dérobe le plus à nos recherches. Si le vitriol, l'alun, le soufre, & tant d'autres sels neutres fossiles, ne nous étoient préparés par la Nature en grand amas & en une très-grande abondance, & si leur usage dans les besoins de la vie étoit beaucoup plus précieux qu'il ne l'est; les hommes n'auroient pas tardé à s'occuper de leur formation; & l'on sent bien que le laboratoire des sels fossiles n'étant pas ordinairement placé à la surface de la terre, ainsi qu'il paroît l'être pour les nitres, l'objet en seroit même par-là incomparablement plus difficile à remplir. C'est donc l'importance & la rareté du produit spontané, relativement à notre besoin, ce grand moteur des hommes, qui nous porte à faire du nitre un sujet si intéressant de nos recherches. Quoique l'illustre Société Royale ait bien voulu déclarer, pour les faciliter, que quand même le procédé plus avantageux pour la promptitude, l'économie & l'abondance de ce produit, aboutiroit uniquement à une application heureuse des observations déjà connues, il sera préféré aux plus belles découvertes, dont on ne pourroit pas tirer aussi promptement la même utilité, il faut convenir qu'on ne sauroit satisfaire à ses vûes, augmenter ce sel,

procurer à la Nature plus de matières & plus d'occasions pour le produire en une plus grande abondance , à moins qu'on n'entre heureusement dans les vûes mêmes , & , pour ainsi dire , dans l'atelier de la Nature. Par conséquent en ne se proposant même pour but que les objets énoncés , sans viser à aucune théorie , il en faut toujours une , les points capitaux connus de la nitrification dussent-ils subsister en entier.

§. XXI.

Pour procéder donc avec ordre dans une telle recherche , nous allons commencer par une exposition sommaire de nos connoissances incontestables sur la génération du nitre , afin qu'elles se trouvent rapprochées & réunies sous un même point de vue. Il vaut mieux se laisser guider vers l'objet qu'on ne connoît pas , par les connoissances qu'on a , que de se livrer d'abord à des principes de pure spéculation.

1.^o Nous trouvons du nitre tout formé dans les décombres des vieilles murailles , dans les terres légères & friables , & dans les pierres tendres & poreuses , sur-tout lorsque ces matières ont été tirées de quelque endroit bas , à l'abri du soleil & de la pluie , où règne un peu d'humidité & de chaleur & où l'air a un libre accès , comme dans les caves , les étables , les basses-cours , les celliers , les les granges , les écuries , les grottes , &c.

2.^o On en trouve quelquefois dans ces matières , même en plein air. Dans les Indes , dans la Barbarie , dans l'Espagne , dans le Pérou , sur les côtes , aux environs de Lima , il y en a d'exposé à toutes les révolutions de l'atmosphère. Il y a des cimetières qui en contiennent abondamment. On en trouve dans des fumiers consommés , & même en efflorescence sur la surface , exposé au grand jour. Les montagnes de craie , ainsi que nous en avons fait mention , des environs de la Roche-Guyon , Mousséau , &c. & bien d'autres endroits de la France , suivant les observations de MM. le Duc de la Rochefoucault , Clouet & Lavoisier , contiennent du nitre à découvert.

3.^o Si ces nitres ne sont pas d'abord tout formés , un long séjour dans des lieux convenables , & quelques traitemens bien simples , pour que l'air entre en contact avec eux , les perfectionne , sans aucune addition étrangère. C'est ainsi qu'on les obtient de toutes les matières tirées des latrines , des étables , des vacheries , &c.

4.^o Il y a une quantité de plantes dont on peut retirer du nitre bien caractérisé , par la décoction & l'expression de leurs sucS convenablement rapprochés.

5.^o Toutes les matières animales & végétales fermentescibles , tant séparées que mêlées ensemble , mises à se putréfier , & traitées de manière que le cours de la putréfaction ne soit aucunement troublé , au bout d'un certain temps , donnent du nitre à putréfaction complète. C'est une vérité de fait , & l'expérience de tous les jours la confirme incontestablement. Les doutes qu'on trouve semés là-dessus dans le grand Ouvrage de l'Encyclopédie , au mot *Nitre* , ne m'empêchent pas de la mettre au rang de nos connoissances certaines. Je le fais d'autant plus sûrement , que je m'en suis assuré par des expériences faites en mon particulier , en employant séparément des matières végétales toutes seules , ainsi que des matières purement animales que j'ai laissées en putréfaction pendant deux années dans une terre légère , que j'avois dépouillée préalablement par des lavages de tout sel dissoluble dans l'eau. Les faits sont au dessus de tous doutes.

6.^o C'est encore une vérité de fait , que le dernier terme de la putréfaction , tout hors de la portée de nos yeux qu'il est , est l'acte , pour ainsi dire , l'accomplissement de la nitrification. Tout ce qui la retarde ou l'empêche , retarde & empêche en même temps la production du nitre. En effet , tout le monde fait que les matières putrescibles ne deviennent propres à cette production , qu'autant qu'elles sont mises en état de subir cette putréfaction complète ; & il est de fait , que bien souvent d'un grand amas de ces matières , même après un très-long séjour , il ne se développe pas un atome de nitre , à moins qu'elles ne soient divisées & dispersées

dans des matières poreuses , & distribuées en petites quantités , en sorte que la fermentation ne soit pas gênée , & que la putréfaction atteigne librement son plus haut point.

7.^o Tout ceci ne se fait qu'à la surface de la terre. Il est constaté par toutes les observations faites jusqu'à présent , que l'intérieur de la terre n'a encore fourni aucune portion de nitre , ni d'acide nitreux engagé dans une base quelconque , & moins encore en grand amas. C'est donc une autre vérité de fait , que la production de ce sel se fait habituellement sur la surface ou à des fort petites profondeurs , au bout d'un certain temps , moyennant le concours de certaines matières & de circonstances favorables & propres à sa formation.

8.^o Une grande partie de ces nitres est tout naturellement à base d'alkali fixe végétal , sans aucune addition étrangère ; le reste est , pour la plupart , à base terreuse , n'y ayant que quelque portion à base d'alkali minéral (Chapitre précédent). On s'est encore assuré que plus il est entré de matières animales dans la putréfaction , moins on retire de nitre à base d'alkali fixe végétal , & plus de celui à base terreuse , & c'est tout le contraire lorsque la matière végétale y domine ; circonstance bien avérée , à laquelle on ne sauroit faire assez d'attention.

§. XXII.

Ce sont les points capitaux au sujet des nitres , auxquels toutes nos connoissances se réduisent dans ce moment. Mais tout ceci fait plus connoître la possibilité de trouver du nitre & d'en faire , que le procédé intime de la Nature , qu'il s'agit de démêler , s'il est possible. En réfléchissant d'un côté sur les matières minérales , où le nitre se loge habituellement & se forme , & de l'autre sur les bases terreuses que l'acide nitreux affecte le plus souvent , on est d'abord tenté de demander , qu'est ce que fournit le règne minéral dans la nitrification ?

Dès que les décombres des vieilles masures , les terres

qu'on tire des étables, des écuries, &c., les pierres & terres poreuses qui fournissent ce sel, étant une fois parfaitement dépouillées de leur nitre, n'en reproduisent plus un atome ; si l'on se contente simplement de les exposer à l'air, sans les mettre en contact avec de nouvelles matières salpêtrées, sans les rendre accessibles à des sucres végétaux ou animaux, sans y mêler des substances putrescibles toutes fraîches, sans les humecter d'eaux mères & de semblables liqueurs, c'est d'abord une preuve sans réplique, que le Salpêtre n'est pas un sel propre de ces matières, & qu'il leur vient d'ailleurs. Par conséquent on ne sauroit regarder tous ces minéraux imprégnés de substances nitreuses, que comme des laboratoires où les principes prochains du nitre se divisent, s'atténuent, se dépouillent des parties étrangères qui les enveloppent, où enfin se fait & s'achève la préparation & la production du nitre, & tout au plus comme fournissant quelquefois des matrices terreuses à l'acide nitreux, faute d'une base plus fixe, au moment de son développement.

J'ai mis un jour, ainsi que Glauber le prescrit, une once de pierre à chaux en poudre dans une once d'esprit de nitre (Recueil de Mémoires sur la formation du Nitre, pag. 12), & au lieu d'y verser de la lessive de cendres, où la quantité d'alkali végétal est inconnue, j'y infusai une demi-once d'alkali tartareux bien sec. Je fis dissoudre dans l'eau le sel qui se forma, je filtrai & évaporai, & j'obtins 425 grains de nitre. Le véritable Salpêtre que je devois retirer d'une demi-once d'alkali, ne pouvoit être réellement que d'environ 400 grains (Chapitre précédent). Il est donc vrai, comme l'avance cet Auteur, qu'on obtient dans cette expérience plus de nitre qu'on ne devoit en obtenir. Mais ce surplus n'est pas un nitre provenant de la pierre, ni préexistant à l'opération, ainsi que je vais le démontrer. Pour souler une demi-once de sel tartareux, il y faut 378 grains d'esprit de nitre. Ce qui reste d'une once d'esprit de nitre, savoir 198 grains, suffit pour souler un peu plus de 72 grains de poudre calcaire (voyez M. Homberg dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1699). Par conséquent l'once d'es-

prit de nitre employé pouvoit réellement donner 400 grains de Salpêtre, & un peu plus de 72 grains de nitre à base calcaire. En effet, nous avons obtenu de notre opération 495 grains de nitre. C'est que tout ce nitre n'est pas Salpêtre, ainsi que l'expérience me l'a appris ; car l'ayant dissous dans une quantité suffisante d'eau, & y ayant ajouté un gros du même alkali tartareux, la terre calcaire se précipita tout de suite, terre que j'ai reconnue à toutes épreuves pour la même que j'avois traitée par l'acide nitreux au commencement. Si donc l'intérieur de la terre ne contient aucune portion d'acide nitreux engagé en quelque base que ce soit ; si les substances minérales qui nous en fournissent à la surface, ne servent évidemment que de vaisseaux, de laboratoires pour la formation du nitre qui y est apporté d'ailleurs, quelle est la source immédiate, essentielle, matérielle & propre de ce sel ?

L'acide nitreux ne sauroit à la vérité être rangé parmi les acides minéraux, parce qu'il ne manqueroit pas de s'engager dans l'intérieur de la terre, s'il y en avoit dans quelque base, ainsi que le font tous les acides minéraux. Il en seroit de même, si c'étoit par quelque modification inconnue aux Chimistes, que les acides minéraux se transmuassent en acide nitreux dans les entrailles de la terre. On n'en a jamais trouvé le moindre échantillon. D'un autre côté, si c'étoit par le concours des matières végétales & animales en putréfaction que cette modification s'opéroit sur la surface de la terre, nos expériences (Chap. 1.), faites avec tous les soins possibles, nous en auroient donné quelques indices.

Mais l'air ne pourroit-il pas être le lieu natal de l'acide nitreux ? ne pourroit-il pas se déposer successivement dans les substances propres à s'en charger ? C'est ce que plusieurs anciens Chimistes pensoient & soutenoient vivement. On ne sauroit disconvenir que l'accès libre de l'air ne soit indispensable dans toute nitrification, aussi bien qu'un certain degré de chaleur & d'humidité ; mais ce sont aussi incontestablement les conditions requises pour l'ouvrage de la putréfaction de toute matière fermentescible. C'est donc trop légèrement qu'on se croit autorisé

d'en inférer, que l'air est le magasin, le véhicule de l'acide nitreux qui s'y produit au bout d'un certain temps. Il est de fait, & toutes les expériences viennent à l'appui, que les terres & pierres, c'est-à-dire, les matières les plus propres à recevoir & à retenir l'acide nitreux, étant une fois exactement & entièrement dépouillées du nitre qu'elles contenoient, ne s'en chargent plus, ainsi qu'on l'a remarqué ci-dessus, de quelque manière qu'elles soient exposées à l'accès libre de l'air, à moins qu'elles ne se salpêtrant de nouveau par l'accès de substances contenant du nitre tout formé, ou parce que l'on y ajoute des matériaux prêts à le développer par une fermentation convenable. Par conséquent, la principale question à discuter aujourd'hui, est de savoir en quoi & jusqu'à quel point le concours de l'air est nécessaire à la formation des nitres, question qu'on tâchera d'éclaircir dans la suite.

§. XXIII.

En attendant, en réunissant sous un même point de vue toutes ces recherches, on est fondé à conclure, que la partie la plus essentielle du nitre, l'acide nitreux, est tout-à-fait étranger au règne minéral; que ce règne ne fournit à la nitrification qu'un laboratoire convenable, & souvent des bases où l'acide nitreux s'engage & se neutralise; que l'air n'est pas non plus le réceptacle, le lieu natal, le véhicule ni du nitre ni de l'acide nitreux tout formé.

Par conséquent il est prouvé par voie d'exclusion, que c'est dans le règne végétal & dans le règne animal qu'il faut puiser son origine. Mais, d'un autre côté, il est de fait (§. XXI de ce Chap.) que le nitre qu'on retire est le produit de la putréfaction complète des matières animales & végétales tant mêlées que séparées; & que nulle substance minérale n'est salpêtrée, à moins que le Salpêtre n'y ait été apporté d'ailleurs, ou que des sucres végétaux & animaux n'y aient subi une décomposition achevée par la fermentation. Il est donc indirectement & directement prouvé que l'acide nitreux tire son origine immédiate, matérielle & propre, de deux règnes, végétal & animal, quelle que

soit la manière dont la Nature s'y prenne pour le produire ; & c'est ce qu'il s'agit de démêler. On sent donc sur quoi porte l'objection qu'on fait à ceci, en disant qu'on a beau laisser putréfier des substances végétales & animales on n'en obtient point de nitre, si l'on n'en expose toutes les parties successivement à l'air ; qu'il y a même de ces matières corrompues, ayant un siècle d'antiquité, qui ne sont pas nitrifiées lorsqu'on les retire de leur fosse, & cela uniquement par le défaut d'air. Encore une fois, il en est de l'air comme de l'humidité & de la chaleur, dont la fermentation ne sauroit se passer, indépendamment de la considération des nitres. Toute nécessaire qu'est la coopération de ces agens subsidiaires, la nitrification n'en est pas moins l'effet propre, le produit d'une putréfaction achevée. Il ne faut pas confondre les causes instrumentales, avec les efficientes & matérielles de cet ouvrage de la Nature.

§. XXIV.

C'est par conséquent d'une connoissance complète de ce qui s'opère dans la putréfaction des matières végétales & animales, que dépend le développement du mystère de la nitrification. C'en est la vraie clef, & ce qu'il y a de plus important & sans doute de plus difficile à découvrir. C'est dans cette opération que se fait le nitre & la récombinaison des principes en un être tout nouveau. Mais malheureusement cette théorie manque. On est aussi éloigné de connoître au juste tous les moyens, toutes les substances qui favorisent le plus la putréfaction, de même que ceux qui s'opposent le plus à son progrès, que les changemens qui arrivent aux corps organisés pendant cette grande opération, & la manière dont la Nature s'y prend pour subtiliser, élaborer & faire passer les matériaux devenus libres, les débris des êtres décomposés, dans la formation de nouveaux êtres. Sera-ce un secret pour toujours ? Je ne le fais. En attendant, il est à présumer que d'après les recherches étendues & profondes qu'on fait à cette époque, bien des points

capitaux

capitaux ne nous échapperont pas entièrement. Voici ce que je suis parvenu à appercevoir relativement à l'objet de la nitrification, après un grand nombre de tentatives que, dès l'année 1777, je n'ai pas manqué de faire à ce sujet. C'est d'après ces observations qu'on pourra décider avec plus de fondement si le nitre préexiste tout formé dans les végétaux & les animaux, & s'il n'a besoin de la putréfaction, que pour se dégager, suivant le sentiment de M. Lémery; ou si c'est un être, un composé de nouvelle formation, une combinaison toute nouvelle.

§. XXV.

Je commençai d'abord par réfléchir que pour être d'accord avec tous les faits, il falloit convenir qu'une des parties constitutives, essentielles du nitre, est le phlogistique, le principe inflammable, la matière du feu, de quelque façon qu'on veuille le nommer, & que c'est ce principe qui le rend combustible par l'atouchement du feu pur, mis en action jusqu'à un certain point. Sa décomposition, son alkalisafion par l'action du feu, par laquelle, de combustible qu'il étoit, il rentre dans la classe des corps incombustibles, ne permet pas de douter que la matière du feu qui s'est dégagée & dissipée dans cette opération, n'entre, comme principe, dans sa composition. C'est une de ces vérités chimiques qu'on peut regarder, ce me semble, comme parfaitement démontrée. Et comme par cette opération tout l'acide nitreux, dont l'alkali étoit rassasié, est entièrement enlevé, dissipé, détruit, on ne sauroit disconvenir que ce ne soit à l'acide que la matière du feu appartient principalement, & qu'elle n'entre dans sa composition. En effet, ayant décomposé le nitre par tout autre intermède que par le feu, en sorte qu'on l'ait dégagé sans dissipation, ce n'est que la substance qu'on en a retirée sous une forme liquide, c'est-à-dire, l'acide qui conserve l'inflammabilité, le reste est devenu un corps incombustible. Il est donc sûr que la matière du feu est l'agent véritable, le principe de toutes ces combustions, tant dans

le nitre que dans l'acide nitreux. Une autre vérité également constatée & certaine , c'est que le nitre se fait par le concours des matières végétales & animales en putréfaction ; qu'il est le produit de cette opération , & que c'est des débris seuls de la décomposition de ces matières , que le nitre résulte : d'un autre côté il est de fait que ces substances , tant solitaires que combinées , donnent du nitre à putréfaction consommée , sans aucune addition étrangère , & que les matières minérales , l'air , l'eau , n'y entrent les unes que comme des réceptacles de la nitrification , & les autres comme des instrumens nécessaires à l'ouvrage de la fermentation & décomposition des corps organisés , & à la combinaison des nouveaux êtres qui s'y reproduisent. Qu'on considère à présent que toute plante , tout animal est originairement chargé de principes inflammables : les huiles , les résines , les graisses quelconques , dont ces corps sont composés , en font le magasin. Ces principes inflammables ne se dégagent pas seulement de ces corps qui les contiennent par la combustion , dans lequel cas ils se remettent dans l'état de feu pur ; il est une autre voie que la Nature affecte peut-être le plus , & qu'elle emploie souvent pour les en retirer sans dissipation , la transmission , par laquelle un corps les enlève d'un autre sans combustion , en s'y unissant à mesure qu'ils se dégagent. C'est le cas où le principe inflammable ne quitte une combinaison , que pour rentrer dans une autre. Au moyen de cette translation , un corps , de non combustible , peut devenir combustible , pendant qu'un autre devient incombustible , de combustible qu'il étoit ; & l'on fait d'ailleurs que les alkalis fixes , les terres calcaires , toutes les matières enfin sèches & terreuses , naturellement très-fines & très-divisées , ont une très-grande disposition à se combiner avec les principes inflammables qui s'y unissent & qui y adhèrent fortement. Tout ceci bien considéré me fit d'abord entrevoir , en rapprochant ces faits de tout ce qui se passe dans la nitrification , que la production du nitre pourroit bien tenir de fort près au grand phénomène de la circulation , de la translation du phlogistique d'une combi-

naïson dans une autre , sans devenir feu libre , sans combustion ; travail des plus éminens de la Nature. Ne pourroit-il pas se faire , me disois-je , que les alkalis salins & terreux qui se dégagent pendant la fermentation , s'atténuassent , se subtilisassent , s'emparassent , par leur disposition à s'unir au phlogistique , des matières inflammables en décomposition , & que de non combustibles qu'ils étoient avant cette transmission , ils devinssent des substances neutres combustibles après l'avoir reçue ? En quoi consistent ces feux qui s'exhalent quelquefois des cimetières , des fumiers , des endroits où il y a des substances en putréfaction ? Ce sont des gaz inflammables qu'on fait à présent tirer de tant de corps , dégagés par une fermentation naturelle des matières putrescibles qui y sont enfoncées. Mais ce sont en même temps les endroits les plus chéris des Salpêtriers pour en tirer du nitre. Y auroit-il donc quelque connexion entre l'ouvrage de la nitrification & les gaz inflammables que M. Hales , & dernièrement tant d'autres Physiciens célèbres , ont dégagés de la décomposition des matières végétales & animales par une analyse à feu nu , & poussée rapidement ? puisque c'est de même de la décomposition complète de toutes ces matières que résulte le nitre. Mais encore n'a-t-on pas vu dernièrement en Italie , & ne voit-on pas à présent par-tout , que du fond vaseux des eaux dormantes , du terrain mou des marais , on tire facilement ce même gaz inflammable ? Ne pourroit-il pas se faire que nous pussions parvenir à tirer du nitre de ces mêmes endroits négligés de tout le monde , par ce seul indice du gaz inflammable qu'on en développe , & à acquérir quelque nouvelle connoissance au sujet de cette connexion cachée , que nous entrevoyons dans ces phénomènes ?

Ces conjectures fondées sur ce qu'on a bien reconnu ; qu'à moins que ces endroits ne soient composés de débris de végétaux & animaux presque décomposés , on ne retire pas de gaz , me firent penser que tant le dégagement de cette matière fluide inflammable , que la formation du nitre , étant évidemment le produit de la putréfaction , il y avoit là

quelque chose de lié qu'il falloit approfondir. En n'entrant pas dans le détail de toutes les tentatives que j'ai faites pour en venir à bout, je vais d'abord exposer mes dernières expériences, comme les plus décisives, les plus mémorables d'entre celles que j'ai faites, & en même temps les plus faciles à répéter. Je fus donc reconnoître au commencement de l'année 1778, dans un ancien marais, l'endroit le plus propre, où le terrain mou étoit en même temps le plus noir & le plus recouvert d'herbes corrompues. En le creusant avec une canne, ainsi que le fit la première fois M. Volta en Italie, & la retirant précipitamment, je présentais à l'instant une bougie allumée, pour m'assurer par la flamme bleue qui s'y excitoit & s'enfonçoit rapidement dans le trou, que le lieu abondoit en gaz. Je fis conduire chez moi une charretée de cette terre tirée d'un pied de profondeur. A l'instant je la divisai en trois parties égales, que je soumis aux expériences suivantes.

1.^o Je distribuai d'abord une partie de cette terre dans de grands pots de terre vernissés, & je me hâtai d'en retirer le gaz prêt à se développer, en y creusant avec précipitation des trous très-près les uns des autres, & en embrasant la matière inflammable qui s'en dégageoit; le second & le troisième jour il n'en émana que très-peu. C'étoit parce que la fermentation avoit été troublée par ces manœuvres, & qu'il falloit attendre qu'elle reprît son cours, pour qu'il pût s'en dégager de nouveau gaz. Mais je crus en même temps qu'il valoit mieux changer de procédé. Je commençai donc toutes les fois que j'en voulois dépouiller la terre, par échauffer préalablement les pots, en les plaçant dans un bain de sable, où la terre prenoit à peine une chaleur de 40 degrés du thermomètre de M. de Réaumur; je creusais ensuite dans la terre qui y étoit contenue, des trous; je la remuais en tous sens, afin de dissiper de toutes les manières le gaz à mesure qu'il se développoit. J'avois le soin d'arroser la terre de temps en temps avec de l'eau de rivière. Au bout de cinq mois, je voulus m'assurer si je pouvois discontinuer ce

travail. Je reçus pendant plusieurs jours de suite dans des réciens la vapeur qui se dégageoit de cette terre traitée par la chaleur simplement, sans aucun intermède. Au lieu d'un air inflammable, c'étoit toujours un peu de gaz méphitique que j'obtenois. Dès-lors j'étendis cette terre sur des planches à l'abri du soleil & de la pluie, & je n'en eus d'autres soins que de l'humecter avec de l'eau, & de la remuer tous les quinze jours.

2.^o Le second monceau de la terre apportée du marais fut dès le premier jour étendu en tas sur un pavé de briques, de même à l'abri du soleil & de la pluie; je n'y ai pas touché pendant toute l'année 1779, si ce n'est que je la fis arroser d'eau simple de temps en temps, & remuer soigneusement.

3.^o Et quant au troisième monceau, je le fis premièrement sécher à l'ombre, pour le dépouiller de toute humidité. Je l'avois destiné pour le lavage, en vûe de m'assurer si la terre du marais, pendant l'état d'abondance où elle se trouvoit en gaz inflammable, ainsi que l'expérience sur le lieu le faisoit voir, contenoit du nitre. Je la fis séjourner six jours dans l'eau. L'ayant après lessivée & filtrée, je soumis la lessive à une douce évaporation. Elle s'est réduite en une eau rouille, visqueuse, incoagulable, chargée de matières grasses & onctueuses. J'ai eu bien de la peine à la faire évaporer à siccité; j'y suis cependant parvenu. J'ai passé ensuite sur le résidu une bonne quantité d'esprit de vin froid, pour dissoudre la partie huileuse: enfin j'ai fait plusieurs dissolutions de la matière sèche; je les faisois bouillir & refroidir par intervalles; j'en soumettois des portions à la cristallisation: mais tous ces travaux ne m'ont fait appercevoir que de légers indices de matières nitreuses, & quelque peu de substance saline, qui fusoit comme de la mauvaise mèche d'artifice, mais qui n'avoit pas le caractère de Salpêtre bien décidé. Voici à présent les expériences que j'ai faites ensuite sur les deux premiers monceaux.

4.^o La terre que j'avois dépouillée (n.^o I.), autant qu'il m'avoit été possible, de principes inflammables, à mesure qu'ils se dé-

veloppoient dans la putréfaction des substances végétales & animales, après une année & demie de repos, ne m'a fourni qu'une quantité de Salpêtre très-petite, & presque inappréciable. On s'imagine bien que cette expérience devant être décisive, j'ai eu recours à tous les moyens qui me sont connus pour la bien faire. J'ai lessivé la terre trois fois de suite; j'ai mis la lessive filtrée à toutes les épreuves de l'évaporation, du refroidissement, des cristallisations répétées, pour séparer les sels tant agglutinés que confus dans la dissolution. Mais comme il ne s'agissoit enfin que de reconnoître s'il y avoit du Salpêtre, on sent bien qu'il n'étoit pas si facile de s'y méprendre, si la terre en avoit été effectivement & sensiblement imprégnée : mais je n'en retirerai qu'une dose bien faible, & qu'on eut même de la peine à discerner.

5.^o Un mois avant que de lessiver la terre du second monceau (n.^o II.), où les matières végétales avoient été abandonnées à la putréfaction la plus complète sans y toucher, je la soumis, vers la fin de l'année passée 1779, à plusieurs épreuves, pour voir si, au moment où la nitrification devoit être achevée, elle fournissoit plus de ce gaz inflammable, dont elle étoit si riche dans son lieu natal. Je ne me servois que de la chaleur pour le dégager : mais il n'y eut jamais dans les récipients que de l'air respirable, & dans quelques épreuves du gaz méphitique.

6.^o Enfin, ayant lessivé cette terre & filtré la lessive, je soumis à l'évaporation la dissolution. Tant par les refroidissemens & ensuite par les cristallisations, que par le traitement convenable de l'eau mère, j'ai retiré sans trop de peine presque une once & demie de Salpêtre très-bien caractérisé. J'y ai trouvé du sel marin, comme on peut se l'imaginer; mais c'étoit singulièrement du nitre dont il falloit s'assurer.

§. XXVI.

Ce sont celles d'entre mes expériences faites à ce sujet sur lesquelles je compte le plus, & qu'on peut répéter le plus aisément sur toute sorte de matières végétales & animales en

putréfaction. Je suis bien éloigné de les croire suffisantes pour fonder un système complet : la marche en ces sortes de matières , n'est jamais assez lente ; mais il faut convenir qu'elles en peuvent être la base. L'on voit premièrement , que pendant la fermentation des substances végétales & animales , les liens avec lesquels le principe inflammable des parties huileuses est retenu , deviennent si foibles , que toute légère secousse est capable de le dégager. D'abord qu'on y touche , voilà le feu qui se manifeste ; il jaillit , pour ainsi dire , de toutes parts en gaz inflammable. Si l'on continue à l'enlever à mesure qu'il s'en développe de nouveau dans le progrès de la fermentation , toutes les dépouilles de ces matières ne forment , à putréfaction achevée , qu'une masse incombustible , faite des principes ignés , qui ont été dissipés : & si l'opération de la Nature n'a pas été troublée , la matière du feu n'ayant point été détruite , & ayant eu toute la liberté de se transmettre , & de se fixer dans des matrices naturellement solides , elle ne se dégage plus en gaz (n.^o V.), ou en forme aérienne , ainsi qu'elle pouvoit le faire dans le premier état. C'est dans sa nouvelle combinaison , où elle a contracté des liens plus forts , qu'il faut la chercher , en un mot , dans le nitre qu'on retire à putréfaction achevée. Il n'est plus de matière combustible dans toute la masse qui résulte , que celle précisément où le principe inflammable s'est logé. C'est ainsi que l'expérience nous met sur la voie de le suivre de proche en proche , depuis son état originaire , dans les matières végétales & animales , jusqu'à son nouvel alliage : s'il n'est pas dissipé en gaz par une permutation , par une translocation , en silence , il passe dans des nouvelles combinaisons ; les dépouilles originaires qu'il a abandonnées , deviennent incombustibles , & le corps de nouvelle espèce dans lequel il s'est combiné , devient , par cette union , combustible , d'incombustible qu'il étoit.

§. XXVII.

Ce premier pas fait , je me fis bien des questions , dont voici les principales.

1.^o Est-ce le principe inflammable tout seul, en état de feu pur, qui s'allie avec les alkalis ; ou y passe-t-il combiné & en qualité de matière inflammable ?

2.^o Dans quel état est-il lorsqu'il est dégagé de nouveau de ces liens par un intermède, & qu'il nous paroît sous une forme aqueuse, à qui nous donnons le nom d'acide nitreux ?

3.^o Ces deux états seroient-ils différens ?

4.^o Si la matière du feu toute pure est susceptible de se combiner avec des composés, dont l'eau & l'air sont principes, tels que les matières salines, huileuses, terreuses, &c. peut-elle l'être avec un simple composé d'eau & d'air ? Il paroît que non : il faut le secours d'un intermède. Quand même le phlogistique se transféreroit tout pur dans la première combinaison, c'est à-dire, dans la formation du nitre, il ne sauroit paroître sous une forme aqueuse, qu'en qualité de corps inflammable, ou engagé dans une matière qui le rende miscible avec l'eau en qualité d'intermède.

5.^o Est-ce quelque partie terreuse & fixe des huiles qui s'unit très-intimement avec le principe inflammable dans la putréfaction, & qui forme le nitre, ainsi que se forment les matières charbonneuses dans la décomposition des huiles par la distillation, & même dans la combustion des matières végétales & animales ? Ou sont-ce les sucs acides de ces matières, préparés, atténués, élaborés en un mot par la Nature pendant la fermentation, qui fournissent la matière alkaline très-fine, très-divisée, & très-propre à s'unir au phlogistique, qui, dans l'état huileux, fuligineux, & de vapeur où il est, paroît le plus disposé à s'y combiner très-intimement ?

6.^o L'humidité si nécessaire dans toutes les nitrifications, seroit-elle l'intermède propre à cette translation, & ne pourroit-elle pas encore décomposer le gaz inflammable, absorber le gaz méphitique qui s'y mêleroit, & toute autre matière étrangère, & transmettre le principe igné dans toute sa pureté ?

7.^o Ne doit-il pas encore être permis, d'après ces expériences, de juger que l'air pourroit bien jouer dans la nitrification

fication, par rapport au phlogistique, qui passe d'une combinaison dans une autre, un rôle analogue à celui de toute combustion où le phlogistique se dégage sous forme de feu libre ?

§. XXVIII.

Ce sont des questions dont il paroît que la décision doit s'attendre du temps, de nouvelles expériences, & de l'avancement de nos connoissances dans la Chimie. Cependant je vais faire part à la Société Royale de quelques expériences que j'avois faites précédemment, pendant les années 1776, 1777, après la publication de son premier Programme. En les rapprochant des faits ci-devant rapportés, il ne peut qu'en résulter de nouvelles lumières sur un sujet si obscur, & singulièrement sur la nature des substances propres à se nitrifier, s'il m'est permis de dire ainsi, dans la putréfaction.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Je pris une bonne quantité de plantes crues en pleine campagne ; les ayant concassées, je leur fis subir une longue macération à froid dans un mélange d'eau & d'esprit de vin, au moyen de laquelle je leur enlevai la plus grande partie des sucs dissolubles dans l'eau & dans l'esprit de vin ; ensuite je les retirai, en exprimant toute la liqueur dont elles étoient imbibées, & ayant préparé à part deux monceaux de terre légère, dépouillée de sels par des lavages, sur l'un je versai la matière liquide, & dans l'autre je distribuai les débris des plantes dont on avoit fait l'extract. Je faisois remuer ces monceaux de temps en temps, & les arroser avec de l'eau, d'abord que la terre étoit sèche. Vers la fin de l'année 1777, ayant lessivé les terres de ces expériences, & ayant soumis les lessives à l'évaporation & aux autres manœuvres chimiques séparément, la terre imprégnée de sucs extractifs m'a d'abord fourni du Salpêtre bien décidé, ce que l'autre ne fit pas, & encore ai-je remarqué que la matière végétale n'y étoit pas putréfiée, à proprement parler.

SECONDE EXPÉRIENCE.

En même temps que je faisois l'extrait précédent par la macération , je soumis d'autres plantes à la décoction. L'extrait a été de même répandu sur un monceau de terre traitée préalablement par le lavage , & dans un autre j'ai répandu & distribué toute la matière dont on avoit exprimé les suc. Le résultat a été précisément le même que dans l'expérience précédente : la terre dans laquelle avoit séjourné, pendant treize mois, le résidu végétal qui avoit subi la décoction, ne s'est pas non plus salpêtrée, comme a fait l'autre, où l'on avoit répandu la matière extractive.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Enfin ayant dépouillé d'acides une autre portion de végétaux, autant qu'il étoit possible, par la distillation, j'ai mêlé le résidu dans de la terre, comme dans les expériences ci-dessus, en le distribuant en petites parties. Au bout de quatorze mois, ayant soumis la terre, en 1777, au lessivage, & la lessive aux évaporations & aux traitemens convenables, je n'en ai retiré aucun indice de nitre, de quelque manière que je m'y sois pris. Je dois avertir que toutes les plantes employées dans ces expériences étoient inodores, & crues en pleine campagne.

§. XXIX.

Qu'on se rappelle à présent les connoissances incontestables qu'on a au sujet des alkalis fixes végétaux. D'abord que les plantes ont été dépouillées de leurs acides concrets, soit par la macération, soit par la décoction, ou par la distillation, lorsqu'on les brûle à l'air libre, elles ne laissent que très-peu ou point d'alkali dans leurs cendres. Maintenant ces expériences nous apprennent que ces mêmes résidus, soumis à la putréfaction dans des matrices convenables, ne sont plus propres à fournir du Salpêtre, & que ce n'est que de la matière des extraits, qu'on en peut retirer. Il est donc visible qu'il y

a dans tout ceci une liaison frappante & marquée, qui mérite bien toute l'attention des Chimistes. On a tout lieu de croire que si l'alkali fixe doit son origine aux acides des végétaux, c'est là que le nitre a également sa source matérielle & propre, d'après l'atténuation, l'élaboration & la préparation de ces substances pendant la putréfaction, & moyennant l'accès & l'union intime du principe inflammable qui se développe, comme on vient de l'établir, des huiles décomposées dans la fermentation putride portée à son plus haut point, soit qu'il s'y porte tout pur, soit qu'il soit combiné avec quelque autre substance, ce qu'on ne sauroit encore décider. Rien, par exemple, de plus recherché dans les nitrières, que les sucs qui proviennent de la vigne, des fruits, pour une plus grande production de nitre. La lie, le marc, le tartre, tout y est précieux. Et ce sont précisément de toutes les matières végétales, celles qui fournissent le plus d'alkali fixe par l'incinération (Chap. II, §. XVIII). Il se pourroit même faire que les substances acides qui se changent presque entièrement en alkali par la combustion, tel que le tartre, fussent en même temps les plus faciles & les plus promptes à se nitrifier, étant convenablement traitées & rapprochées. Ce ne seroit pourtant que faire par des voies plus courtes, ce que la putréfaction naturelle ne manqueroit pas d'opérer un peu plus à la longue, mais en récompense d'une manière plus simple & à moindres frais.

§. XXX.

Cependant il s'en faut de beaucoup qu'on soit autorisé d'en conclure que le nitre y est complet & tout formé. Comme ce sentiment ne manque pas de célèbres partisans, & que c'est même le système général de M. Lémery, il faut nécessairement entrer dans quelques discussions à ce sujet, ne fût-ce que pour l'éclaircir & pour se décider avec quelque fondement.

Etant assurés d'un côté qu'on ne trouve jamais de nitre que dans des endroits accessibles à des sucs végétaux ou

animaux , dont ils peuvent s'imprégner , & voyant de l'autre qu'en faisant un grand nombre d'analyses de matières végétales & animales , & même de simples extraits , on en retire de la matière nitreuse bien caractérisée , on s'est cru fondé à en conclure que ce sel préexiste tout formé dans les individus de ces deux règnes, & qu'ils en font la source. Mais il y a de fortes objections à faire à ce sentiment. Il falloit préalablement s'assurer que le nitre complet , qu'on trouve dans les végétaux & les animaux , ne leur est pas étranger , parce qu'il est possible que les plantes & les animaux l'aient tiré des sucs nourriciers , sans qu'il soit entré dans leur économie , & qu'il y ait été décomposé. Il est de fait que la quantité qu'on en obtient , en cette qualité , est très-variable. Le grand soleil , par exemple , qui a cru sur des couches ou dans du terrain , contient une quantité prodigieuse de nitre , & lorsqu'il a cru en pleine campagne , il n'en contient pas. Il en est de même de la betterave , en comparant les expériences de MM. Baumé & de Vannes (voyez le Recueil cité , page 389). On a singulièrement dans le kali un exemple frappant du changement qui arrive aux végétaux dans leurs produits , suivant les terrains où ils sont cultivés. Le kali d'Espagne , semé dans des terrains fort éloignés de la mer , dégénère à la longue , & au lieu de cet alkali marin qui fait la base capitale de la soude d'Alicante , il donne , par l'incinération , de l'alkali fixe purement végétal (Mém. de la Soc. Roy. pour l'année 1774, page 42). Par conséquent , dès que les expériences , tant anciennes que modernes (Mém. de l'Acad. Roy. 1748) , font voir que les plantes peuvent se passer des alimens de la terre , & conserver leur nature en se nourrissant simplement d'eau , il ne faut pas établir , contre des faits journaliers , que les plantes ne tirent rien de la terre dans laquelle elles sont cultivées. Pendant que les principes propres se développent dans une jeune plante , elle trouve sa nourriture & une sève convenable dans les lobes , comme le fœtus dans son placenta : mais lorsque le germe commence à grossir , les racines suppléent aux lobes en pompant les sucs nourri-

ciers & la substance de la terre. L'humidité absorbée ne laisse pas d'entraîner avec elle des matières salines qui s'y trouvent, lesquelles, filtrées & atténuées, restent dans la plante, changeant tantôt de figure & se transformant suivant les organes du végétal, & tantôt n'y subissant que de légères altérations. Ceci est si conforme à ce qui se passe tous les jours sous nos yeux, que je ne veux pas perdre mon temps à l'étayer de nouvelles preuves. Mais supposons que ce nitre ne soit pas étranger aux individus du règne végétal & animal; d'abord que pour l'en retirer il faut que ces corps aient subi des altérations, des mouvemens de fermentation, des modifications, enfin, de leurs parties constitutives, on n'a plus de droit de conclure que le nitre y préexiste tout formé, & que ce sont ces mouvemens qui doivent le développer : que de raisons pour en inférer, que c'est un être dont les matériaux essentiels préexistent à la vérité dans ces individus, mais que c'est par ces mouvemens qu'ils sortent d'une combinaison pour rentrer dans une autre ! En considérant donc sérieusement qu'on ne retire pas de nitre tout formé de toutes les plantes, de tous les animaux ; que la quantité qu'on en obtient de quelques individus n'est jamais constante, qu'ils en font quelquefois entièrement dépourvus ; qu'au contraire, il n'est pas de matières végétales & animales fermentescibles, dont à la longue il ne résulte du nitre par une putréfaction vraiment complète ; qu'en dépouillant ces matières de tout principe inflammable par dissipation, pendant la fermentation, il n'en résulte plus un atome de nitre ; qu'enfin, en n'y détruisant pas le phlogistique, ce n'est plus que dans le nitre qu'on le trouve intimement engagé, tout le reste étant devenu incombustible, ce qui fait voir que les parties huileuses se sont décomposées dans la putréfaction, & que le phlogistique qu'elles contenoient, n'a fait que quitter sa matrice originale huileuse, pour en imprégner une autre, sans devenir feu libre, on ne sauroit disconvenir qu'il ne soit permis de penser :

1.^o Que le nitre tout formé, dont quelques-uns de ces individus vivans sont souvent chargés, s'est trouvé fortuite-

ment mêlé avec les substances qui leur ont servi de nourriture, & qu'il ne doit pas être mis au nombre de leurs principes naturels.

2.^o Que comme dans bien des corps organisés les sels pompés peuvent avoir été fort légèrement altérés, même par la fermentation qu'ils peuvent y avoir subie, il n'est pas impossible que par des rapprochemens convenables ils reprennent & manifestent aisément leurs caractères particuliers, & en imposent par-là, comme si c'étoient des principes qui entraissent essentiellement dans leur composition.

3.^o Qu'il est encore très-possible qu'il y ait bien des sucres végétaux & animaux naturellement très-fermentescibles, qu'une première fermentation réduise d'abord dans un état de demi-décomposition. C'est par-là qu'ils reçoivent un commencement de nitrification qui ne demande que d'être achevée. Dès-lors, il ne s'en faut pas beaucoup que par de nouveaux rapprochemens, par des traitemens convenables, la décomposition se complète, le travail de la Nature s'élabore, se perfectionne, & il en résulte un nitre bien décidé. N'est-ce pas précisément le cas où se trouvent quelques plantes nitreuses, les plantes les plus riches en alkali fixe, dont les sucres sont les plus disposés à se nitrifier, ainsi que je l'ai fait observer (§. XXIX)? & je ne suis pas éloigné de croire que ce ne soit surtout une prérogative particulière aux dépôts tartareux qui se séparent des vins & des fruits. Mais il ne faut pas confondre des commencemens, des ébauches de nitre avec le nitre complet, décidé, tout formé. Et peut-on refuser ici des éloges à la circonspection de MM. Macquer & Spielman, qui n'ont jamais pu se déterminer à y reconnoître un nitre tout achevé, ainsi que plusieurs Chimistes se croient fondés à le faire? A la vérité, leurs procédés mêmes, dans le traitement de ces dépôts, fait pour y développer le nitre, donnent tout lieu de juger que ce qu'ils contiennent de matière nitreuse, n'est rien moins qu'un nitre complet. Ne seroit-ce pas supposer tout connu, ce qu'il est question de démêler? A-t-on démontré que les moyens qu'on emploie

pour le démasquer, ne sont pas suffisans pour en rapprocher les principes & compléter la combinaison, si ce n'étoit qu'une nitrification ébauchée?

4.^o Qu'abstraction faite de tout accident & des circonstances particulières, on a tout lieu de conclure que la génération du nitre, naturelle, constante & propre, n'est due qu'à la décomposition totale des corps organisés. C'est l'ouvrage décidé de leur putréfaction portée à son plus haut point; & le nitre, loin d'y préexister tout formé, n'est qu'un être de nouvelle formation qui résulte des principes séparés dans ce travail de la Nature, & qui rentre par un nouveau travail dans une combinaison toute nouvelle, ainsi que les faits rapportés concourent à le démontrer. On y voit le principe igné contenu originairement dans les principes prochains huileux des végétaux & des animaux, se dégager par la fermentation, rentrer dans une combinaison plus fixe, & réformer enfin ce nouveau corps inflammable sans devenir feu libre par une simple translation.

§. XXXI.

C'est jusqu'où j'ai été conduit par l'expérience, & ce qu'il m'a été permis de pénétrer, d'une marche suivie & réglée, dans l'ouvrage de la nitrification. Il seroit à souhaiter qu'on pût se décider sur les questions que je me suis faites à moi-même au sujet de l'acide nitreux (§. XXVII). Mais il ne me reste plus de temps pour entreprendre de nouvelles expériences; & en proposant des conjectures, je risque de répandre de l'incertitude sur un sujet dans lequel je ne me suis laissé guider jusqu'ici que par les faits. D'ailleurs, comme c'est un travail tendant plus à la perfection de la théorie, qu'à l'avantage immédiat de la pratique, on ne feroit assez attendre qu'on ait des idées nettes & décidées sur les acides animaux trop peu examinés, & même sur les acides végétaux, où paroît être non seulement la source matérielle des alkalis fixes, comme on le savoit, mais le laboratoire encore immédiat & propre de nos nitres; qu'on ait l'histoire & la connoissance complete & détaillée de ce qui

se passe dans la putréfaction des matières animales & végétales fermentescibles, depuis son commencement jusqu'à son dernier accomplissement, & qu'on soit enfin parvenu à bien connoître par l'analyse ce qui est intimement uni à la matière du feu dans l'acide nitreux libre, & ce qui le rend miscible à l'eau. Il faut bien du temps & du travail, pour déchirer le voile qui dérobe ce mystère à nos yeux. Il y a long-temps que tous les faits ont prouvé d'une manière incontestable, que les métaux sont composés de simple terre & de phlogistique : mais c'est encore une question que de savoir si ces deux principes seuls & purs suffisent pour constituer les métaux, ou si ce ne sont que des principes prochains. En fera-t-il de la nitrification des alkalis, comme de la métallification des terres ? Peut-on espérer de faire du Salpêtre avec des alkalis & du phlogistique, en tâchant de les combiner par la voie humide ? Et ne paroît-il pas plus convenable de le leur présenter, par cette voie, sous la forme de gaz tiré de la fermentation de substances huileuses, ou de mélanges végétaux & animaux putrescibles ?



CHAPITRE IV.

De la multiplication du Nitre.

§. XXXII.

SI l'on fait attention à la suite des faits très-simples & très-certains qu'on vient de rapporter, & aux conséquences légitimes qu'on s'est permis d'en tirer, l'on voit manifestement qu'on peut se former, sur l'origine des nitres, des idées beaucoup plus justes & plus précises que celles qu'on avoit précédemment. Ce n'est plus l'ouvrage des acides minéraux modifiés, transformés par le concours des matières putrescibles, ni une fixation & combinaison de l'acide nitreux répandu par l'air dans les substances propres à le recevoir; ni un composé tout formé, faisant une des parties constitutives & prochaines des corps organisés. On fait à présent avec toute la certitude dont un sujet de physique est susceptible, que c'est uniquement le produit immédiat & propre de la putréfaction des parties vraiment fermentescibles du règne végétal & animal, portée à son plus haut point, un être qui en résulte de nouvelle formation. C'est donc à ce dernier degré de la fermentation, où l'organisation des individus de ces deux règnes est entièrement désunie, décomposée, dénaturée, que se fait ce travail. La matière du feu, contenue originellement dans ces individus; s'en sépare sans devenir feu libre, quitte sa combinaison pour rentrer dans une autre, se transmet, s'unit intimement avec celles des substances plus fines, plus divisées, qui sont les plus disposées à s'en imprégner. C'est l'acte où s'engendre, se forme, se combine évidemment cet être essentiel de toute nitrification, qu'on nomme acide nitreux. Les corps dans lesquels il s'est combiné, en perdant une partie de leur fixité naturelle, deviennent en récompense combustibles, de non combustibles qu'ils étoient. On a des exemples frappans en Chimie de cette

translation, en silence, & sans combustion, du phlogistique d'un corps combustible en un autre qui ne l'étoit pas, & qui par-là le devient éminemment. Les soufres qu'on produit en combinant les graisses, les résines, les charbons, & toutes sortes de corps combustibles avec l'acide vitriolique qui ne l'est pas, en sont une preuve. On en trouve une autre dans la réduction de toutes chaux métalliques de quelque espèce que ce soit, le corps inflammable leur transmettant le phlogistique. C'est l'origine immédiate, matérielle & propre de tous les nitres qui se forment dans la Nature : soit qu'ils s'y trouvent complets & tout formés, masqués ou libres ; soit qu'ils y existent incomplets & en ébauche ; soit enfin que l'Art se les procure de quelque manière que ce soit, on ne sauroit douter, d'après les faits, que ce ne soit toujours par une même opération, identique, invariable, qui s'est faite ou se fait, que les substances salino-alkalines ou terreuses se nitrifient, moyennant le principe inflammable qui s'y transmet des substances huileuses qui le contiennent proprement & originairement, sans devenir feu libre. Quoiqu'on ne sache pas au juste, à ne rien dissimuler, si c'est tout seul & pur ou combiné qu'il s'y unit en quittant son état naturellement huileux, c'est pourtant beaucoup pour notre objet, que de savoir que cette transmission a réellement lieu, ainsi qu'il est constaté par les faits. Car si le principe igné est dissipé pendant la fermentation des matières putrescibles, il ne se forme pas de nitre absolument ; & lorsqu'au contraire ce principe n'est pas détruit, on n'en trouve de traces à putréfaction achevée, que dans les matières nitreuses qui se sont formées effectivement, & qu'on peut récolter. C'est un point capital qui ne nous échappe plus, & qui, joint aux connoissances qu'on avoit, & qui viennent même de recevoir le dernier degré de certitude, fournit assez de données, ainsi qu'on va le voir, pour remplir notre objet d'une manière satisfaisante.

§. XXXIII.

En réfléchissant sur la putréfaction & la combustion des

corps organisés , on s'apperçoit facilement qu'il y a une analogie très-marquée entre ces deux grandes opérations de la Nature. Toutes les deux aboutissent à cela , qu'il en résulte la résolution totale & la décomposition des individus qui les subissent. Mais si ces procédés se ressemblent à cet égard , ils diffèrent quant aux produits qui en proviennent à opérations achevées. En n'y considérant que la différence des rôles que le principe inflammable doit y jouer dans l'état huileux , on sent d'abord qu'il n'est pas possible que les résultats finaux soient les mêmes. Il y a dégagement effectif de la matière du feu dans toutes les deux ; mais dans la combustion elle est dissipée , détruite pour la plus grande partie : ce qui n'arrive pas dans la putréfaction , à moins que des circonstances particulières ne l'en fusttraient , parce qu'ordinairement le phlogistique rentre par transmission dans des combinaisons toutes nouvelles. Cependant il y a en tout ceci des lumières bien importantes à retirer au sujet de la nitrification , qui s'y lie essentiellement & nécessairement ; car comme il n'y a de différence marquée qu'après l'acte du développement , il doit être permis de penser que c'est par un même intermède , par un mécanisme tout semblable que se fait cette séparation ; la rapidité plus ou moins grande de l'opération pouvant tenir à l'application plus ou moins continue de l'intermède , plutôt qu'à l'intermède même. Ainsi , puisqu'il est de fait & au dessus de toutes contestations , que l'action de l'air libre est indispensable dans la combustion , on a tout lieu de présumer que si c'est l'intermède qui sépare le phlogistique , le dégage , se substitue peut-être à sa place dans la combustion , comme précipitant , ce doit être en cette qualité , & en jouant un rôle analogue , que l'air entre & agit dans les putréfactions. En effet , aucune matière végétale & animale ne peut se putréfier sans le concours immédiat de l'air : plus les parties de ces corps ont de contacts avec l'air , plus la putréfaction est rapide & complete.

Comme l'expérience vient à l'appui de cette importante vérité , il est naturel de croire que le principe étant le même ,

tout ce qui concourt à favoriser, accélérer & compléter le dégagement du principe inflammable dans la combustion, doit nécessairement contribuer à l'en dégager dans la putréfaction. Et si c'est ce dégagement qu'il faut principalement favoriser pour la nitrification, ainsi qu'on le fait maintenant au juste, ce seront des points fondamentaux de pratique, tout comme dans les combustions.

1.^o De diviser, d'amincir, & de réduire toutes les matières animales & végétales qu'on veut soumettre à la fermentation en de fort petites parties, & de les disposer de manière qu'elles soient touchées de toutes parts par la plus grande quantité d'air qu'il est possible.

2.^o De retourner de temps en temps, & remuer ces parties, en sorte que l'air ait par-tout l'accès libre, & qu'elles s'y présentent, & soient toutes successivement soumises à son action.

3.^o De renouveler même souvent cet air qu'on veut introduire dans l'opération : & de même que l'air atmosphérique n'est pas long-temps propre au dégagement du principe igné dans les combustions, il ne doit pas l'être davantage pour ce même effet dans les putréfactions. Les substances aériformes qui y sont mêlées, n'étant pas faites pour entretenir ce développement dans la combustion, ne le favorisent pas non plus pour la nitrification. S'il est de fait que l'air tout pur est le seul qu'on trouve convenable aux combustions, c'est de même cet air qui le doit être dans les nitrifications.

§. XXXIV.

Tout ceci tient également au dégagement du principe inflammable dans la combustion & dans la putréfaction. Mais de ce que dans la première opération le phlogistique doit se dissiper à mesure qu'il se dégage, & ne doit dans l'autre que rentrer paisiblement dans une nouvelle combinaison sans devenir feu libre, il s'ensuit que l'application de l'air & du feu doit être soigneusement ménagée dans la putréfaction. Ce n'est pas un courant d'air, qu'il faut diriger sur les parties en pu-

tréfaction : ce qui augmenteroit & accéléreroit efficacement la combustion de ces substances & la dissipation du principe igné , seroit nuisible dans une opération où il ne s'agit que de lui faire quitter doucement son état huileux, sans viser aucunement à sa destruction. Il en est de même de la chaleur à y entretenir : l'action de la chaleur unie à celle de l'air, contribue , à la vérité, éminemment au dégagement du phlogistique ; ce qu'on ne sauroit nier : mais si le degré en est trop fort, l'opération devient un commencement de combustion, & le phlogistique se disperse au grand dommage de la nitrification. Rien de plus important à ménager dans les putréfactions que le phlogistique, dont la perte entraîne celle du nitre. On verra bientôt que c'est encore à d'autres égards, qu'une trop grande chaleur est préjudiciable à la nitrification ; mais si l'on fait à quoi s'en tenir, suivant ces principes, au sujet de l'air, le degré de chaleur convenable à ce travail est un point sur lequel on ne peut pas fixer des limites très-précises. Nous y reviendrons dans la suite.

§. XXXV.

Mais si la coopération de l'air & de la chaleur est tout ce qu'il faut pour séparer, en qualité d'intermède, & dégager la matière du feu de ces mixtes dans la combustion comme dans la putréfaction, il y a dans celle-ci une opération bien plus délicate à approfondir ; c'est la transmission tranquille de ce même principe igné, & son passage d'une combinaison dans une autre. Il ne suffit pas de recourir à la grande disposition qu'ont les substances alkales & terreuses à s'unir au phlogistique ; il faut encore l'interposition d'une substance qui occasionne cette union, & qui puisse servir de véhicule, de conducteur du phlogistique, & qui par conséquent n'ait pas elle-même une trop grande affinité avec les principes inflammables. En considérant qu'un certain degré d'humidité est toujours une des conditions requises dans ces sortes de fermentations, & que c'est d'ailleurs par la voie humide que la Nature ordinairement décompose, recompose & fait une infinité d'opéra-

tions, il me paroît que l'eau pourroit être l'instrument, l'intermède convenable pour cette translation. Il y a tout lieu de le présumer; car l'eau n'a effectivement que très-peu d'affinité avec le principe inflammable, & paroît douée de toutes les conditions nécessaires pour présenter les substances terreuses & la matière du feu, l'une aux autres, de manière qu'elles puissent se combiner. On sait que si le phlogistique, dans l'acte de son dégagement, est encore dans un état fuligineux, de vapeur aérienne, de gaz inflammable, l'eau peut être son décomposant. Et comme il est impossible qu'il ne soit accompagné de gaz méphitique dans le développement, il n'est rien de plus propre que l'eau pour l'en dépurer, étant de fait qu'elle absorbe ce gaz très-puissamment & le tient en dissolution. Quelques observations paroissent venir à l'appui de cette conjecture. Premièrement, il est constant que bien des putréfactions de matières végétales & animales, même les mieux ménagées, ne donnent que peu ou point de nitre, malgré la chaleur convenable qu'on peut y avoir entretenue, & l'accès libre de l'air, à moins qu'on n'y ait maintenu un certain degré d'humidité. On ne sauroit entièrement l'attribuer à une fermentation imparfaite; car à la longue tout caractère végétal & animal est détruit, tout est porté à la dernière décomposition. Il paroît que dans cette circonstance le phlogistique doit avoir subi une dispersion, ou qu'il n'est pas entièrement dégagé & sorti de son état huileux: mais comme il ne reste après tout que peu ou point de matière combustible, & qu'il n'y a pas d'ailleurs de nitre où le phlogistique se soit logé, le principe inflammable paroît dissipé. C'est ce qui arrive aux bois pourris en plein air ou en grande eau, qui, faute du principe inflammable qui leur a été enlevé, ne sont pas plus propres à la combustion qu'à la nitrification. Il résulte de là, qu'on ne sauroit assez ménager l'humidité dans les putréfactions, ainsi qu'on l'a dit de la chaleur & de l'air. L'eau n'y doit jamais être surabondante, autrement, quand même les matières putrescibles ne seroient pas entraînées, & qu'il pourroit y avoir décompo-

sion complete des corps soumis à la putréfaction, ce seroit avec beaucoup plus de lenteur, & la plus grande partie du principe inflammable seroit plus disposée à se disperser, qu'à se rapprocher des substances trop disjointes dans l'eau & dans une trop grande disgrégation, au préjudice de la formation du nitre. Si donc ce n'est qu'une simple humidité & même très-légère, qui convient à ce travail fort délicat, c'est une raison de plus de ménager attentivement le degré de chaleur & l'accès paisible de l'air, ainsi qu'on l'a insinué ci-dessus (§. XXXIV), dans la crainte d'occasionner un dessèchement nuisible, & d'enlever par évaporation l'intermède aqueux si nécessaire dans la nitrification.

§. XXXVI.

Rien de plus facile d'après toutes ces connoissances, que de former un plan de la plus grande étendue & sûreté, pour remplir le grand objet de la multiplication matérielle du nitre, & pour renchérir sur tous les moyens connus d'y parvenir avec succès. On sait que c'est seulement dans les règnes végétal & animal que ce sel a sa source immédiate, essentielle & propre, & que, de même que les charbons, il paroît se former uniquement par l'accès du phlogistique des individus de ces deux règnes, où est la source originaire, constante & propre de toutes les huiles. Par conséquent on peut être assuré que dès qu'on ne trouve aucun vestige d'huile dans les substances purement minérales, même les plus inflammables, à moins que des circonstances particulières n'y en aient apporté & mêlé quelque portion, le nitre ne sauroit tirer son origine matérielle du règne purement fossile, que par accident; ce qui d'ailleurs s'accorde parfaitement avec les autres faits fondamentaux de la nitrification, exposés dans le Chapitre précédent. Tout le nitre qu'on y rencontre ordinairement, y est étranger, ainsi qu'on l'a constaté ci-devant; il provient des deux autres règnes, & n'a été élaboré & complété que par l'accès des sucres végétaux & animaux dont il tire son origine. Si donc ce n'est que du débris des êtres, où se fait

une circulation perpétuelle de décomposition & de reproduction, que le nitre se forme, êtres répandus sur toute la surface de la terre, en profitant, d'un côté, des putréfactions toutes naturelles qui ne peuvent manquer d'avoir lieu dans bien des circonstances, & même dans des endroits tout-à-fait inhabités, & en en occasionnant, de l'autre, artificiellement par des moyens les plus convenables, on va s'ouvrir de toutes parts bien des ressources pour sa multiplication. Ce sont toujours les matières putrescibles qui en forment le premier, & sans doute l'unique fondement.

§. XXXVII.

Mais ce n'est pas assez, quant aux procédés artificiels, que de diviser ces matières en petites parties, de les accumuler en grands amas, & de les abandonner à elles-mêmes, pour donner lieu à la génération de ce sel. Ayant établi qu'un des principes les plus importans sur sa formation, c'est de procurer le plus de contacts qu'il est possible avec l'air libre & pur, d'entretenir par-tout une légère humidité, de répandre par-tout l'action de la chaleur; la raison nous apprend, & l'expérience y vient à l'appui, qu'il n'est rien de plus avantageux que de distribuer & disperser ces corps fermentescibles dans des pierres ou des terres poreuses, friables, légères, aérées. Elles attirent l'humidité, s'en chargent & la retiennent; absorbent le gaz méphitique qui ne manque pas de se développer dans la putréfaction; facilitent l'accès & la circulation de l'air; favorisent les changemens alternatifs d'humidité & de chaleur. C'est enfin le laboratoire où la décomposition des substances putrescibles & la préparation de ce sel se fait plus promptement & plus complètement qu'en toute autre manière, & où par conséquent la nitrification a lieu le plus abondamment. En effet, une petite quantité de mélanges putrescibles distribuée dans une grande quantité de ces sortes de terres, se décompose très-facilement, & fournit beaucoup plus de nitre & plus promptement qu'on n'en auroit retiré

retiré, si elle avoit été mise en putréfaction toute seule & abandonnée à elle-même, le concours des autres circonstances favorables étant également ménagé de part & d'autre. Au surplus, on a des preuves que les terres calcaires singulièrement, ont une grande disposition à attirer le phlogistique, & même à l'arrêter & à s'y unir.

§. XXXVIII.

Quoiqu'on sache donc qu'il n'est pas essentiellement nécessaire de mêler les substances végétales aux animales pour la production du nitre, quelques considérations qu'on va faire nous convaincront qu'il faut préférer le mélange de toutes les deux, à des nitrières purement végétales ou animales. Il est vrai qu'on ne trouve dans le règne animal aucun principe qui ne se rencontre dans le végétal; il y a cependant entre eux une différence sensible, non pas du tout à rien, mais du plus au moins, & pour la quantité & pour la qualité de ces principes. Les animaux paroissent abonder en substances huileuses plus que les végétaux; & les huiles dans ceux-ci sont même en général moins atténuées que dans les autres. Les végétaux en général se putréfient plus difficilement que les animaux, ceux-ci étant beaucoup plus près de la décomposition que les substances végétales. L'expérience nous apprend encore que c'est dans les sucres acides des végétaux qu'est la source véritable des alkalis fixes, & qu'au contraire les acides animaux sont plus disposés à se volatiliser & à devenir alkalis volatils. En effet, les nitres qu'on retire de la putréfaction des matières purement animales, ne sont que des nitres à base terreuse. Les substances animales paroissent donc en général plus propres, à fournir une plus grande quantité de principes ignés que les végétales, & à produire par conséquent plus d'acide nitreux; elles le produiroient même plus promptement, si cette même surabondance de graisses & de matières huileuses ne s'opposoit d'abord à son dégagement. Mais, tout considéré de part & d'autre, il paroît plus avantageux de mêler ces substances ensemble, que de les aban-

donner à elles-mêmes séparément. S'il est de fait que rien ne retarde plus , & n'arrête même la fermentation des matières qui en sont susceptibles , que le mélange de substances qui ne sont pas elles-mêmes fermentescibles , rien au contraire ne paroît plus propre à la favoriser & à l'accélérer , que le mélange de celles qui sont non seulement elles-mêmes susceptibles de fermentation , mais incomparablement plus proches de la putréfaction , ainsi que le sont toutes les matières animales. Et , après tout , ce qui se développe d'alkali fixe des substances végétales , fournit autant de bon Salpêtre , sans qu'il soit nécessaire d'en chercher d'ailleurs pour la transformation des nitres à base terreuse.

§. XXXIX.

Mais il ne faut pas oublier qu'on accélère beaucoup la fermentation en divisant préalablement toutes les parties végétales & animales , qu'on veut soumettre à la putréfaction (§. XXXIII). Il seroit encore mieux de macérer un peu les matières végétales avant que de les mêler ; ce qui pourroit fortement hâter la fermentation , ayant pourtant soin de répandre sur le mélange l'extrait qu'on en auroit tiré par cette infusion. En se rappelant toutes les qualités connues de la chaux , ce n'est pas sans fondement que les Artistes en conseillent l'usage dans les nitrifications : elle diffère à beaucoup d'égards des terres & des pierres calcaires non calcinées , ayant acquis par la calcination toutes les propriétés des alkalis fixes , quoique dans un degré inférieur. L'expérience nous a appris que la chaux a de l'action sur les huiles & sur les graisses ; qu'elle aiguise & amène à une grande causticité les alkalis ; qu'elle absorbe l'humidité , l'air gazeux des fermentations putrides , & s'en empare ; qu'elle décompose les sels ammoniacaux , & en dégage l'alkali volatil. On ne sauroit nier que ce ne soient là bien des qualités dont on peut tirer des avantages dans la formation des nitres , ainsi qu'on le juge communément. Mais ce n'est pas une question indifférente que de savoir quelle on

est la dose convenable , & quel est le temps précisément de l'employer.

Je vais exposer quelques expériences que j'ai faites à ce sujet , pour répandre un peu de jour sur un article si important. J'ai pris de la chair de mouton , & l'ayant divisée en petits morceaux , je l'ai mêlée avec des herbes hachées , j'ai distribué le tout dans une plus grande quantité de chaux vive , & je l'ai laissé reposer pendant neuf mois. Au bout de ce temps , je voulus visiter le mélange. Les morceaux de chair s'étoient affaîlés & comme desséchés. Ils avoient acquis une couleur livide , & la consistance qu'ils avoient prise , ainsi que les plantes , étoit ligneuse. Tout y étoit en entier ; point d'exhalaison fétide , point de véritable décomposition. Ce n'étoit qu'en cassant ces parties ligneuses , qu'il en émanoit une très-mauvaise odeur. Ceci fait voir que la pratique usitée d'enfouir les cadavres des animaux , pendant les épidémies , dans la chaux vive , est très-fondée. Ce n'est pas seulement la partie aqueuse que la chaux absorbe ; elle paroît enlever tout le flegme des corps soumis à son action , empêcher la fermentation putride dont ils seroient susceptibles , & suspendre par-là le développement des alkalis volatils , & la décomposition. C'est , je crois , ce qui doit arriver en insufflant de la chaux vive en quantité dans tout mélange destiné à la putréfaction. L'observation qu'on fait , que les murs où il est entré beaucoup de chaux , sont ceux qui amassent le plus de nitre , n'est d'aucune force contre une telle vérité de fait. C'est que les circonstances sont très-différentes. C'est l'acide nitreux développé ailleurs , qui se corporifie dans les murailles , où il s'en faut encore de beaucoup que la chaux ait conservé toute sa causticité , comme on l'a observé dans le deuxième Chapitre : par conséquent dans les nitrifications où la fermentation doit avoir tout son essor , on risque beaucoup d'y gêner par la chaux , la liberté des mouvemens naturels , sans en retirer peut-être tous les avantages qu'on lui a attribués. On ne sauroit disconvenir qu'une certaine quantité

de chaux pourroit ne point faire de tort au travail de la Nature ; mais en considérant que la dose proportionnée aux différens mélanges est entièrement inconnue, on se persuadera facilement qu'il vaut mieux n'en faire aucun usage dans les commencemens, & la réserver pour le progrès & la fin de la nitrification, même avec ménagement, ainsi qu'on le verra en son lieu.

§. XL.

Il n'en est pas de même des plâtras, gravois de chaux & de tous les décombres, en un mot, des vieilles murailles où il entre de la chaux. Bien des raisons les rendent préférables aux meilleures terres calcaires pour la nitrification. Ce n'est plus une chaux caustique, empêchant ou retardant au moins la corruption des matières fermentescibles ; c'est une chaux redevenue presque une simple terre calcaire, mais incomparablement plus poreuse, plus aérée, plus légère. Puisque la formation des nitres est en général l'ouvrage de la putréfaction complète, & que la putréfaction ne sauroit se faire sans que les matières fermentescibles éprouvent, comme on l'a dit, ce changement alternatif, d'air, d'humidité, de chaleur, il n'est rien de plus propre peut-être à remplir toutes ces vûes, que ces vieux cimens. On doit dire tout le contraire des sables purs, des terres trop grasses & compactes, des argiles tenaces, qu'on doit éviter le plus qu'on peut, à cause du peu d'accès qu'elles donnent à l'air, & du peu de liberté que les parties putréfiées ont à s'y loger & à se préparer pour l'élaboration du nitre.

§. XLI.

Il s'en faut bien, à la vérité, que nous ayons une histoire complète de la putréfaction, & de tous les changemens successifs que la Nature fait éprouver aux mélanges fermentescibles, depuis son commencement jusqu'à son dernier terme, avant que de réformer de nouveaux êtres ; & ce qu'il y a

de plus, c'est que nous ne connoissons pas toutes les matières qui peuvent la retarder. Cependant nous sommes à présent beaucoup plus avancés que nous ne l'étions avant cette époque, & nous le serons davantage après qu'on aura publié toutes les recherches qu'on aura faites à ce sujet. A présent que nous connoissons un peu plus intimement l'influence de de l'air, de la chaleur, de l'humidité, & le rôle de chacun de ces intermèdes, on voit de quelle conséquence est, tant leur ménagement & alternation, que leur privation, pour favoriser ou suspendre l'avancement de la putréfaction. On fait encore à quoi s'en tenir par rapport à bien d'autres substances, qu'on avoit l'habitude de mêler dans les nitrières. Tout ce qui peut troubler la fermentation des parties putrescibles, altérer l'arrangement de leurs principes, s'y unir même librement, & y entremêler des réactions contraires à leurs mouvemens fermentatifs, doit être regardé comme nuisible à ce travail, & comme retardant & empêchant même son progrès. Telles sont, par exemple, toutes les substances salines, & particulièrement les sels à base métallique. Quand même ce seroit pour diviser & aérer les terres qu'on voudroit les y mêler, il en résulteroit incontestablement plus de préjudice que d'avantage. On fait qu'il n'y a rien à espérer de la prétendue transmutation des acides minéraux, qui pourroient y être engagés, en acide nitreux. Mais il y a une autre précaution très-importante à garder, qui abrège beaucoup la putréfaction complete des matières fermentescibles : c'est à quoi on n'a pas encore fait assez d'attention. Il est certain qu'une quantité déterminée de terre ne peut convenablement servir qu'à la division d'une quantité déterminée de matières fermentescibles. Si elle est surchargée de mélanges putrescibles, la putréfaction s'y fait plus lentement, & quelquefois ne s'y fait point du tout ou incomplètement. L'expérience nous l'apprend tous les jours ; & celles particulièrement que j'ai faites pendant que je m'occupois de ce sujet, m'ont convaincu que cent livres de vieux gravois en chaux ne sauroient porter, avec le plus grand profit, dix livres de matières végétales & ani-

males mélangées. Ordinairement on ne garde pas de proportions , & l'on excède la portée des terres ; ce qui nuit singulièrement à la promptitude , & l'on n'est en état de les lessiver avec succès qu'au bout de quelques années. Les plantations de quelques pays , & bien des établissemens de nitrières artificielles (voyez le Recueil de Mémoires sur la formation du nitre, cité ci-devant) , ne paroissent point partir d'un point fixe & décidé pour ces sortes de proportions ; ce qui m'a obligé de faire un grand nombre d'expériences à cet égard , dont le résultat a été , comme je viens de le dire , que la dixième partie en matière putrescible est trop forte , quelle que soit la bonté de la terre qu'on employe. On ne pourra par conséquent disconvenir , qu'ayant même gardé de justes bornes dans les mélanges , les urines , les écoulemens des fumiers , & autres liqueurs putrescibles dont on arrose ensuite les nitrières , au bout d'un certain temps doivent être employées avec beaucoup de circonspection. On comprend aisément qu'elles peuvent être fort nuisibles à la nitrification à putréfaction avancée , en ce qu'elles en troublent le travail & le progrès , & qu'elles déconcertent & altèrent les mouvemens fermentatifs des matières portées presque à leur dernière résolution. On ne sauroit faire assez d'attention au tort qu'on fait à la production du nitre par un pareil procédé. C'est à contre-temps & mal à propos qu'on mêle des substances fermentescibles toutes récentes , à des matières fort avancées dans la putréfaction.

§. XLII.

Mais doit-on mettre le sel commun , les saumures , toutes les eaux salées au rang des matières à écarter dans la plantation des nitrières ? Qu'on me permette d'entrer dans quelques discussions à ce sujet. La qualité antiputride de ce sel est connue de tout le monde ; mais il est connu encore qu'en petite dose , il favorise la putréfaction & porte un peu d'humidité & une certaine fraîcheur qui peuvent être fort utiles à la plantation. L'expérience , à la vérité , nous a convaincus

que son acide ne se transmue pas en acide nitreux ; mais elle nous a appris qu'il y a une conversion décidée de bases pendant la nitrification , l'acide nitreux étant assez puissant pour enlever l'alkali minéral au sel. C'est donc un intermède qu'on se feroit du tort de négliger , lorsqu'on en a abondamment. Il n'y a qu'à se fixer sur la quantité & sur le temps de l'employer. Je ne saurois m'écarter , par rapport à la quantité de ce que j'ai dit sur la chaux vive. Il n'est pas possible de donner aucune règle pour se contenir dans de justes bornes , suivant les différens mélanges dans lesquels on peut en ajouter. En disant qu'on ne peut se tromper en y en mêlant une fort petite dose , ce n'est rien dire , ou l'avantage est si mince , qu'il ne récompense point les frais ni la sujétion d'une manœuvre minutieuse de plus. Un peu plus au contraire touche de trop près à son effet nuisible à la putréfaction. Il paroît donc décidément plus sûr de ne pas l'employer pendant la fermentation , & de ne s'en servir qu'à putréfaction consommée , en qualité d'intermède , comme pouvant fournir une base salino-alkaline à l'acide nitreux , tant libre qu'engagé dans des matrices terreuses , au moyen d'une digestion convenable. C'est ainsi qu'on retire de ce sel des avantages certains , sans s'exposer à aucun inconvénient , en suppléant même à l'alkali fixe végétal , qu'on ne sauroit assez ménager pour l'usage de tant d'Arts où il est indispensable , ainsi qu'on l'a dit ailleurs.

§. XLIII.

Et pour revenir à l'humidité dont l'expérience & la raison nous ont fait connoître la nécessité , soit dans la putréfaction , soit dans l'acte même de la nitrification , on ne sauroit donner assez d'attention pour qu'elle ne soit ni trop abondante , ni trop légère. On sent bien que tout mélange soumis à la putréfaction , ne peut manquer de se dessécher tout naturellement , & qu'il faut par conséquent l'humecter de temps en temps. Suivant les réflexions que j'ai faites ci-dessus , toute liqueur putrescible , telle que l'urine des animaux , le lavage ,

ou la lessive des fumiers , la lie de vin , &c. , doit être employée tant dans le commencement que dans le progrès de la fermentation , mais qu'on doit cesser avant que les parties végétales & animales soient parvenues à tel degré qu'on n'y reconnoisse presque plus leur caractère végétal & animal. Alors , les matières étant trop approchées du dernier terme de la décomposition , l'arrosage convenable ne doit plus être de matières susceptibles d'une fermentation toute nouvelle , mais d'eau toute simple , ou de lessive de cendre traitée avec de la chaux vive. C'est le moment de l'employer sans risque , pour donner une plus grande causticité aux alkalis lixiviels. La chaux , en leur communiquant sa causticité , redevient une terre purement calcaire , qui n'est pas elle-même inutile en cette occasion. Mais tous ces arrosages ne sauroient se faire convenablement , à moins qu'on ne remue les mélanges pour que l'humidité se répande par-tout , & que la terre qui doit se salpêtrer , puisse s'en imbiber uniformément. C'est déjà une opération capitale , indispensable dans ce travail à bien d'autres égards : on ne sauroit sans cela présenter toutes les parties successivement au contact de l'air qu'on a tant recommandé. C'est , à la vérité , la main d'œuvre la plus considérable , mais en même temps la plus importante , & d'une telle nécessité , que le plus grand produit des nitres , la plus grande promptitude en dépendent essentiellement. C'est le défaut capital des murs à Salpêtre , des voûtes , des fosses , des monceaux pyramidaux , des fagots , &c. , imprégnés de matières animales. Il n'est pas possible de retourner librement ces amas , pour qu'ils soient par-tout perméables à l'air , à l'humidité , à la chaleur , & qu'il y ait par-tout ce changement alternatif de ces intermédiaires si nécessaires à la pûrréfaction complète , & par conséquent à la nitrification. Il n'est pas possible de remuer les matières en fermentation de toutes parts , sans démolir & renverser les monceaux ; ce qui ne sauroit se répéter souvent , à cause de la main-d'œuvre bien plus considérable que ne l'est le remuement tout simple des terres. Je parle d'après mes propres expériences ; de sorte
que

que je n'hésite pas de dire que deux cents livres d'une terre poreuse mêlées de dix-huit ou vingt livres de matières végétales & animales, étant disposées en couche horizontale d'un pied ou d'un pied & demi de hauteur dans un lieu bas à l'abri du soleil & de la pluie, & traitées comme on vient de le dire, donneront plus de nitre & plus promptement que si elles avoient été formées en murs ou en monceau immobile dans le même endroit, & traitées de la même manière par rapport aux arrosemens. C'est un fait dont on peut s'assurer très-facilement. Et après tout, les couches n'étant que de peu de hauteur, la main-d'œuvre pour le remuement, n'est pas si grande. J'ai fait faire pour les expériences qu'on va bientôt voir, une herse dont les pointes avoient en quelque sorte la forme d'un foc, qui fendoit très-bien la terre, & qu'il n'étoit pas impossible de faire conduire par un seul homme. Il est sûr, & je veux bien en convenir, que ces sortes de nitrières occupent une espace trop considérable : mais il est toujours bon de connoître l'établissement qui donne le plus grand rapport ; & en combinant ce que je vais dire, avec le plan qu'on proposera dans le Chapitre suivant, cet objet pourroit devenir très-facile à remplir, en considérant la nécessité qu'il y a de mettre toute nitrification, le plus qu'on peut, à l'abri du soleil, de la pluie & de toutes les eaux qui y pourroient aborder & nuire au travail de la Nature ; on ne sauroit disconvenir qu'il faut des emplacements clos, bien situés, & couverts, pour en éloigner tous les effets préjudiciables de la trop grande chaleur & de l'humidité surabondante : mais je ne vois pas en général que ce doivent toujours être des grands magasins, des halles somptueuses. En choisissant des lieux convenables pour l'emplacement, on voit bien que c'est assez d'y construire des hangars rustiques sur des poteaux avec des cloisons de toutes sortes de bois, & des toits en paille. Et quant à l'exposition, elle ne paroît pas tout-à-fait indifférente, sans cependant vouloir y mettre du mystère, comme si c'étoit le vent qui dût imprégner les terres de nitre. L'expérience, à la vérité, nous a appris que les

lieux bas légèrement humides , accessibles de toutes parts à l'air , moins exposés au midi qu'au nord , sont les plus favorables à la nitrification : mais en faisant attention au rôle que doivent y jouer l'air , la chaleur , l'humidité , & à la nécessité d'y ménager fort soigneusement les changemens alternatifs de ces intermèdes , il n'est pas difficile de se convaincre que les emplacements , les arrangemens , la conformation des hangars doivent se diriger vers ce but , & viser à l'entretien , dans les nitrières , d'une juste chaleur , d'une humidité convenable , & d'y procurer sur-tout l'accès à l'air libre & tranquille ; ce qui ne sauroit se remplir , à moins que les endroits ne soient à l'abri des eaux , du soleil , & des vents secs & impétueux.

§. XLIV.

Ces sortes de halles , de hangars ne sont pas seulement nécessaires pour l'établissement des nitrières artificielles , ainsi qu'on le pourroit juger : on ne sauroit s'en passer même dans les pays où l'on auroit assez de nitrières naturelles , pour n'avoir pas besoin de plantations artificielles. En France & en bien d'autres climats , on a des endroits qui réunissent tout naturellement les conditions demandées pour la génération du nitre , telles que les caves , les basses-cours , les étables , les écuries , les vacheries , les bergeries , &c. & tant d'autres lieux de cette espèce , imprégnés de matières végétales & animales en putréfaction. Mais il faut réfléchir qu'en général la quantité de nitre tout formé qu'on en peut d'abord retirer , est fort petite , & presque toujours à base terreuse , que la plus grande partie des matières putrescibles qui s'y trouvent enfouies , n'y est pas entièrement décomposée , & qu'il y en a même qui ne fait que subir les premiers degrés de la fermentation. Ces nitrières seroient d'un produit immense , si l'on s'y prenoit de toute autre manière qu'on ne le fait. Les Salpêtriers laissent , à la vérité , reposer quelque temps les terres qu'on en retire sous des hangars ; mais c'est toujours en grands amas qu'il est impossible de remuer , d'échauffer ,

d'arroser & d'aérer convenablement. S'il n'y a pas à la longue des pertes absolues, quant à la matière susceptible de nitrification, c'est toujours un temps perdu très-considérable, & on n'obtient pas l'abondance de produit qu'il s'agit de procurer. En multipliant le nombre des hangars ou des places couvertes pour étendre en couches les terres qu'on retire & qu'on pourroit retirer plus souvent qu'on ne le fait, à mesure qu'elles sont suffisamment abreuvées de sucS végétaux ou animaux, on comprend aisément qu'on multiplieroit prodigieusement le produit du nitre. C'est ainsi que les écuries, les étables, les vacheries, les bergeries, & toute sorte d'endroits où les animaux déposent habituellement leurs excréments, fourniroient le plus grand rapport, ayant soin d'en retirer toutes les années la terre imprégnée à cinq ou six pouces de profondeur, de la répandre dans des semblables emplacements, & de la remplacer par de nouvelle, ou par celle même qu'on auroit lessivée.

§. XLV.

Mais on ne sauroit sur-tout faire assez de cas des fosses d'aisance, des latrines, & de toutes sortes d'égouts dans les villes. On n'en retire pas seulement des terres rassasiées de sucS végétaux & animaux, comme des étables, des écuries, &c. Ce sont des amas immenses de ces sucS eux-mêmes, dont la distribution dans des matières propres à les diviser, & à y faciliter la putréfaction complète (§. XLI), sous des hangars, multiplieroit la formation du nitre de tous côtés; formation qui ne peut cesser tant qu'il y a des animaux vivans & se reproduisant sur la terre. Les ports de mer, les baies, les anses bordées par des villes & habitations des hommes, offrent dans leurs fonds vaseux de quoi multiplier cette production. Il n'y a peut-être pas de recoins sur la surface de la terre, où il ne se dépose habituellement des matériaux du nitre, tant de la part des animaux que des végétaux qui s'y putréfient tous les ans. C'est une richesse répandue dans tous les lieux habités & inhabités, qui ne demande que des

bras & de la liberté, pour être mise en toute sa valeur. Les découvertes faites & confirmées dernièrement aux environs de la Roche-Guyon, & en tant d'autres endroits n'en font-elles pas des exemples frappans ? Ce sont des dépôts successifs qui s'y sont faits d'un temps immémorial & peu à peu, de fucs fermentescibles, dont la putréfaction complète, à l'aide de circonstances tant soit peu favorables, ne peut manquer de fournir du nitre, même en plein air. Mais ce ne sont pas absolument les nitrières naturelles les plus riches, ce ne sont point celles où la reproduction est le plus facile, ni les seules dont la France pourra se vanter un jour, en donnant à l'industrie des François tout l'essor dont elle est susceptible, ainsi qu'on le fera voir dans le Chapitre suivant.

§. XLVI.

Qu'on fasse seulement attention au profit qu'on peut tirer des marais. Si les expériences faites en Italie & en France ne prouvoient pas que ce sont de grands réceptacles de gaz inflammable en état huileux ; si mes observations n'avoient suivi de proche en proche les métamorphoses dont ce gaz y est susceptible, & n'avoient démontré que n'étant pas détruit, au lieu de se disperser, il entre par transmission dans une nouvelle combinaison, & nous fournit du Salpêtre, d'autant plus abondamment qu'il y a plus de ce gaz dans le fond vaseux des marais, on ne sauroit nier que ces fonds étant composés de plantes palustres, de feuilles, de racines ensevelies & corrompues, de débris d'insectes, de poissons, & autres animaux aquatiques, si une longue macération en grande eau ne les a pas dénaturés, doivent être de véritables nitrières. On doit donc à présent envisager sous un autre point de vue bien plus intéressant, le gaz inflammable dont ils abondent, & la provision en grand qu'ils contiennent de tant de substances organisées en putréfaction. En y établissant des emplacements convenables à l'abri du soleil & de la pluie, on n'a qu'à en retirer les vases les plus riches en gaz (qui peut désormais servir de nitroscope, pour ainsi dire, universel

dans toute sorte de mélanges putrescibles), & les y étendre en les traitant comme on feroit de la terre tirée des écuries, pour que la putréfaction se porte à son dernier terme. On se persuadera aisément que les expériences que j'ai rapportées dans le Chapitre précédent à ce sujet, n'ont point été les seules que j'aye faites sur la vase des marais. Ce sont celles qui m'ont réussi le plus complètement & plus sûrement que toutes les autres. Mais ce seroit un récit tout-à-fait superflu; je supprime les détails du grand nombre que j'en ai faites, pour ne pas trop grossir cet article. Je dirai seulement que les produits de différens endroits marécageux m'ont appris que les fonds les plus aqueux étoient ordinairement les moins riches, étant en même temps ceux dont je tirois d'abord moins de gaz inflammable, & que ces rapports étoient différens, suivant la nature du terrain devenu marécageux, l'abondance plus ou moins grande d'herbes palustres qui y pourrissoient, la quantité d'eau qui croupissoit dessus, & les degrés de putréfaction où étoient alors ces matières; car quelquefois, lorsque la corruption y étoit portée naturellement à son plus haut point, je n'ai pas retiré un atome de nitre: ce qui mérite bien quelque attention. Seroit-ce que le principe inflammable en avoit été dissipé, les sels essentiels ayant été délayés & enlevés par une trop longue macération à grande eau? Je ne saurois assez répéter ce que l'ensemble de toutes les expériences que j'ai faites sur la nitrification, m'a appris sur le rôle qu'y joue l'humidité. C'est qu'il peut y avoir totale résolution des matières végétales & animales, sans qu'il en résulte du nitre, tant par défaut d'humidité que par surabondance. On peut juger par-là avec beaucoup de fondement, qu'il n'y a qu'un certain degré, une certaine dose, qui soit décidément propre à servir de véhicule, d'intermède pour la transmission du principe igné d'une combinaison dans une autre. Quoi qu'il en soit, les marais, & sur-tout les anciens, sont des provisions naturelles en grand des matériaux du Salpêtre, & ils ne demandent que d'être rapprochés.

§. XLVII.

Je dirai encore, que je n'ai pas négligé de m'assurer si le fond vaseux qu'on trouve de toutes parts dans les fossés qui entourent les champs labourés, & qui en reçoivent les écoulemens, seroit également propre à nous fournir du nitre. Ce sont en effet des réceptacles, des lavages que fait la pluie de ces terres, où il y a toujours des débris de végétaux putréfiés, qu'une telle lessive ne peut manquer d'entraîner ; il est d'ailleurs rare qu'il n'y ait pas des plantes & des arbres au bord de ces fossés, dont les dépouilles vont pourrir dans le fond. Tout ceci me le faisoit présumer. Ayant donc tiré de la vase de plusieurs de ces fossés, & l'ayant traitée sous le hangar où reposoient les terres de marais, & de la même manière que celles-ci, j'en ai retiré effectivement du Salpêtre, sur-tout lorsque le fond n'étoit pas sablonneux ou glaiseux. C'est encore ici que je me suis confirmé que plus je pouvois tirer de gaz inflammable des vases, plus j'étois sûr d'en retirer du nitre.

§. XLVIII.

Comme c'étoit un hangar dont je pouvois disposer, où j'ai fait toutes les expériences dont je me suis occupé ces années, je n'ai pas laissé échapper l'occasion bien favorable d'y faire toutes les observations qui m'étoient permises, sur la chaleur dont l'entretien & le changement alternatif est si nécessaire à la nitrification. Mais je suis forcé de dire, d'après un grand nombre d'expériences, qu'il n'est rien peut-être de plus indécis que ceci dans ce grand travail de la Nature. On se persuade facilement que toutes les matières végétales & animales exposées à une même chaleur, ne s'échauffent pas au même degré avec la même facilité & la même promptitude ; ce qui ne tient pas seulement aux matières fermentescibles elles-mêmes & à leur mélange, mais encore à des circonstances particulières, telles que leur emplacement, le sol où elles reposent, la saison, l'état de l'atmosphère, l'exposition du lieu, le concours plus ou moins libre de l'air,

l'humidité plus ou moins grande, &c. tout-à-fait indéterminées. J'ai trouvé, par exemple, que des matières animales, ou des mélanges plus abondans en matières animales que végétales, fermentent assez bien, même par un degré de chaleur continuuel de 18 ou 20 degrés du thermomètre de M. de Reaumur, au dessus de la congélation naturelle; que le degré nécessaire au commencement de la fermentation est trop fort pour la continuer, & sur-tout vers le dernier terme de la putréfaction; & qu'en général la putréfaction des matières végétales demande, pour être hâtée, un degré plus considérable de chaleur que celle des matières purement animales. Je n'ai cependant jamais eu besoin, pour mettre en une convenable fermentation les matières végétales fraîches, hachées & concassées, d'une chaleur au dessus de 35 degrés du même thermomètre; & il en falloit moins toutes les fois qu'on y mêloit des matières animales. Pendant l'été, la chaleur naturelle de la plupart des jours me paroissoit suffisante. Ce n'étoit qu'à l'approche de la nuit, que je fermois les ouvertures du hangar jusqu'au lever du soleil. J'ai reconnu qu'on ne sauroit assez se garantir du grand froid & de la gelée. Au lieu du secours des poêles, j'avois le soin de couvrir la terre avec de la paille, des écorces d'arbres, des broussailles, & de fermer toutes les ouvertures. Tous les quinze jours, je brûlois cette couverture végétale peu à peu, pour y entretenir la chaleur plus à la longue, & je faisois sur le champ mêler les cendres toutes tièdes avec la terre, en remuant les couches par le moyen d'une herse; ce qui introduisoit en même temps une quantité d'alkalis végétaux à l'avantage de la nitrification.

§. XLIX.

Mais en réfléchissant qu'il se fait beaucoup de putréfactions de matières végétales & animales sur la surface de la terre en plein air, qui ne demandent qu'à être portées au plus haut degré pour la nitrification, comme on le voit dans les marais, les cimetières, & autres endroits dont on a fait mention,

& qu'il y a même quelquefois des nîtres formés, sans qu'elles aient été entièrement à l'abri du soleil & de la pluie, ainsi qu'on en trouve en bien des endroits, on ne sauroit résister à la tentation de penser que la Nature pourroit ne pas être si scrupuleuse qu'on le croit dans ce travail, & qu'elle n'exige pas exclusivement des hangars pour ateliers, sur-tout dans les premiers degrés de la fermentation. Je ne crois pas cependant qu'il y ait rien dans ces phénomènes qui déroge aux loix générales. Le climat, la position des lieux, la nature du sol, & autres circonstances bien observées & approfondies, expliquent ces dérogations apparentes, & font rentrer les phénomènes dans la règle. C'est toujours l'ouvrage, le produit d'une lente & successive décomposition de sucres d'êtres organisés, qui s'amassent peu à peu dans ces lieux, & souvent couches sur couches. Il y doit avoir, à la vérité, bien du nitre perdu dans ces occasions ; mais il est possible qu'il s'en dérobe une grande partie à la dispersion, toutes les fois que ces sucres peuvent se loger dans des situations accommodées au dernier travail de la Nature. C'est en tout cas le dernier degré de la fermentation qui demande le plus d'être protégé. En effet, comme c'est du développement de la matière ignée, après la décomposition de l'enveloppe huileuse, que le nitre prend sa forme complète, conformément aux expériences rapportées ci dessus, c'est principalement cette dernière élaboration qui ne sauroit se bien faire sans dissipation du principe le plus essentiel, que par le concours & l'action tranquille des intermédiaires dont on a parlé précédemment. Il est donc à présumer que des nitrières en plein air, suffisamment protégées du dégât que pourroit faire la pluie & l'action directe du soleil, ne seroient pas inutiles, tout au moins pour procurer en abondance de la matière propre à se nitrifier, étant ensuite convenablement traitée pour un plus prompt & plus sûr accomplissement de la nitrification. C'est d'après cette idée que j'ai imaginé une sorte de nitrière champêtre végétale, que je n'ai pu, à la vérité, exécuter en grand ; mais que quelques essais faits dans une couche d'un jardin,

protégée

protégée par un gros arbre, me donnent la confiance de proposer. La voici : Qu'on mette en réserve un champ de la grandeur qu'on veut donner à la nitrière, dont la terre soit légère & friable ; il vaut mieux, s'il est possible, qu'il ne soit pas éloigné des habitations ; on l'entoure d'un fossé & d'une haie vive, ainsi qu'on feroit d'un potager ou d'un légumier. Qu'on y fasse croître des arbres branchus à de convenables distances les uns des autres, pour que les branches couvrent le plus du sol qu'il est possible ; après l'avoir aplani, qu'on l'engraisse & qu'on le sème de toutes sortes d'herbes acides, amères, &c. & sur-tout de toutes les plantes les plus nitreuses. Quand ces herbes abonderont le plus en suc, qu'on les mette sous la pioche en les enfouissant dans la terre, pour qu'elles y pourrissent. On doit répéter cette manœuvre toutes les fois qu'il y aura dans la nitrière assez de plantes reproduites ; & toujours après une pluie. Il ne seroit que mieux d'y répandre les litières des vers à soie, les grappes des raisins, les lies de vin, & autres immondices, pour engrais. Les arbres descendent par leurs branches la nitrière de l'action trop forte du soleil & de la chute impétueuse des pluies, qui en sont interceptées ; ils augmentent, par les feuilles qui tombent tous les ans, la matière végétale putrescible, & servent de halle naturelle pour les premiers commencemens de la nitrification. Quand on reconnoît que le terrain est suffisamment imprégné de matières végétales en putréfaction, on n'a qu'à le transporter sous des hangars, pour que la putréfaction s'achève & se perfectionne au plus vite, par le concours des circonstances les plus favorables, qu'on ne sauroit si bien ménager en plein air. Les terres lessivées se reportent & s'étendent dans la nitrière champêtre, dans laquelle tout se reproduira bientôt.

§. L.

Je n'entrerais point dans de plus longs détails sur cette matière. Je suis tenté de croire que ce que j'ai dit, que toutes les vûes, & toutes les recherches qu'on vient d'exposer, suf-

front pour établir autant de points capitaux propres à remplir, dans toute son étendue, le grand objet de la multiplication matérielle du nitre. Les indications particulières, les pratiques de détail sur chacun des moyens proposés, doivent moins être le sujet de ce Mémoire, que d'une instruction exacte & circonstanciée, qu'il faudra dicter sur toute sorte de plantations tant artificielles que naturelles, & qu'on n'a fait ici que toucher en général. Le savant Recueil, tant de fois cité, de MM. les Commissaires, contient un grand nombre de pratiques, dont on peut tirer parti, en séparant ce qui est réellement utile, admissible, & conforme aux lumières & connoissances décidées qu'on a présentement sur la formation du nitre, d'avec ce qui est superflu & nuisible même à la nitrification, que des principes plus sûrs & plus fondés nous ont maintenant appris à dénouer; mais comme cette instruction tient particulièrement au plan d'administration, dont on s'est proposé de parler dans le Chapitre suivant, c'est là que nous y reviendrons un peu plus en détail.

§. LI.

Je ne m'étendrai pas non plus au sujet des lessivages des terres salpêtrées, des cuissens, des lessives, des extractions du Salpêtre, de ses raffinages; ce sont de même des sujets à réserver pour une telle instruction, aussi bien que les moyens de reconnoître les terres plus ou moins riches en nitre avant que de les lessiver, le degré des différentes lessives à soumettre à l'évaporation, l'état de concentration pour en tirer le Salpêtre par des refroidissemens convenables, & mille autres articles de pratique. Ce ne sont pas des objets que la Société Royale demande, étant connus de tout le monde.

Cependant je vais exposer quelques observations que j'ai eu occasion de faire sur les lessivages des terres à Salpêtre, & sur les eaux mères, avant que de passer à d'autres considérations. Nous avons fait remarquer que c'est le nitre à base terreuse que la Nature prodigue le plus, à moins qu'une

grande abondance de matières végétales ne se soit mêlée dans la putréfaction. Nous savons que dans les terres où dominent les sucs animaux, telles que celles des étables, des écuries, des vacheries, des colombiers, &c. dont on doit faire beaucoup de cas, & qu'on a insinué d'améliorer très-soigneusement, parce que ce sont peut-être les meilleures nitrières de la France, presque tout le nitre que l'on retire est à base terreuse. Ce sont les terres, ainsi que je l'ai dit, qui demandent le moins d'être traitées sous les hangars avec de nouvelles liqueurs putrescibles dans les arrosements. On ne feroit que surcharger le travail aux dépens de la promptitude, sans suppléer, par ce moyen, au défaut d'alkali, qui est le point essentiel. C'est le cas où on ne sauroit faire assez de provision d'eau de lessives, pour humecter les terres avec le plus grand profit ; comme aussi de faire des dissolutions de ses lessives, & de celles qu'on tireroit soi-même des cendres les plus riches en alkalis (Chap. II.) avec de la chaux vive. Outre que cela donneroit plus de causticité aux alkalis, & plus d'action sur les matières onctueuses & visqueuses, on décomposeroit les nitres ammoniacaux qui s'y seroient formés, en dégageant les alkalis volatils, dont la putréfaction des matières animales est si féconde (§. XXXIX.) ; & dans le cas où on manqueroit d'alkalis fixes, on pourroit y mêler du sel commun dissous, pour présenter toujours dans l'élaboration du nitre, des bases salino-alkalines libres ou dégageables par l'acide nitreux. Mais par un grand nombre d'expériences, je me suis convaincu que c'est sur-tout dans les lessives des terres salpêtrées, qu'on peut tirer le plus grand avantage de ces sortes de dissolutions. Avant que de soumettre la lessive, que je tirois de ces terres, à l'évaporation, je m'assurois par une épreuve en petit, si elle abondoit trop en nitre à base terreuse, je le précipitois par un alkali tartareux, & je pesois fort soigneusement la terre que je retirois par filtration. Ceci me fournissoit assez d'indices, pour ne pas porter les alkalis que je devois y ajouter, au delà des justes bornes. Par conséquent, en faisant une dissolution d'alkalis végétaux, de sel marin & de

chaux proportionnée à peu près au besoin , je la versois dans la cuve : j'y laissois tout en digestion à froid pendant quelques jours , & je soumettois après à la filtration cette lessive ainsi digérée , en la faisant passer dans une autre cuve. On comprend facilement deux choses :

1.^o Qu'on sépare par cette digestion la plus grande partie, soit de la terre qui étoit neutralisée dans la première lessive, soit des matières imparfaitement putréfiées , & que ce n'est pas même par une main-d'œuvre fort considérable.

2.^o Qu'en décomposant d'un côté le nitre à base terreuse tout formé , tant libre qu'enveloppé dans des matières visqueuses , on fournit de l'autre une base convenable & fixe à de l'acide nitreux combiné avec des alkalis volatils , & à celui qui , étant faiblement neutralisé , se feroit absolument dissipé dans les cuissens des lessives. Rien n'est plus propre à operer toutes ces métamorphoses , que l'effet des affinités ménagées par des digestions convenables qu'on se hâte trop quelquefois d'abrégier & d'interrompre. On s'imaginera bien que je retirois par ce moyen de très-beau nitre à base d'alkali fixe ; que ce n'étoit que du sel marin à base terreuse qui restoit confondu dans les dissolutions ; & qu'il ne me restoit que très-peu de liqueur rousse incoagulable , refusant de fournir des cristaux par refroidissement ; en un mot , qu'il n'y avoit presque point d'eau mère. Quelquefois , ne m'étant pas d'abord écarté de la manière ordinaire de traiter les lessives , je soumettois ensuite à cette manœuvre l'eau mère à part ; & je dois avouer que je l'ai toujours réduite par-là à fort peu de chose , ayant sur-tout le soin de répéter plusieurs fois l'opération.

Mais tout comparé de part & d'autre , le traitement fait immédiatement sur les lessives , simplifie toutes les opérations , rend plus promptes les évaporations , fournit d'abord des cristaux de Salpêtre incomparablement plus beaux & plus purs , comme s'ils étoient de la seconde cuite , & évite dans la cuisson la perte d'une quantité d'acide nitreux , qui s'évapore & se disperse en l'air , & auquel on ne fait pas , je ne fais pour-

quoi, l'attention qu'il mérite ; ce traitement doit donc être préféré à celui qu'on pourroit pratiquer sur les eaux mères. Les Salpêtriers seront peut-être bien éloignés de sentir l'importance & l'utilité de ce procédé ; mais ce sont des Chimistes du premier ordre qui doivent en juger, & l'apprécier au juste.



CHAPITRE V.

Plan d'Administration, pour servir à la multiplication du Nitre.

§. LII.

Tous ceux qui voudront se donner la peine de réfléchir sur toutes les parties de ce Mémoire, & principalement sur ce qui concerne la génération & la multiplication du nitre, conviendront certainement que c'est moins de la possibilité physique de porter ce produit au plus haut point d'augmentation, qu'il faut maintenant s'occuper, que de la manière de faire constamment & habituellement concourir à ce but tous les moyens que la Nature prodigue de toutes parts. On fait à présent d'une manière décidée, ce qu'il faut faire pour mettre en toute leur valeur les sources matérielles & propres de la nitrification répandues sur la terre, pour les multiplier & les féconder de plus en plus. On a des connoissances assez étendues sur les matières, les intermèdes, les opérations qui peuvent empêcher ou retarder ce beau travail de la Nature, & l'on fait assez les distinguer d'avec celles qui le favorisent & l'accélèrent, pour ne s'y pas méprendre aisément. Mais ce n'est pas le tout. Les causes physiques ne produisent point leurs effets sans le concours des circonstances favorables au jeu libre de leurs actions, & à moins qu'on ne leve les obstacles qui se jettent à la traversé. Ce n'est pas assez que la raison, d'accord avec l'expérience, nous apprenne à tirer du nitre de tous les recoins où il peut se former; il faut que les causes morales ne s'y opposent pas, que les hommes puissent disposer librement des sources naturelles de ce produit, que l'Administration, en un mot, se plie aux indications de la Nature. Heureusement le temps est venu où il est permis de penser à cet accommodement, à cet alliage.

Le Gouvernement très-éclairé, se propose aujourd'hui de

faire prospérer cette production en France, &, persuadé des défauts du système ci-devant adopté, il exige que les moyens qu'on pourroit trouver à cet effet, dispensent des recherches que les Salpêtriers ont le droit de faire dans les maisons des Particuliers ; ce qui fait bien connoître la disposition où est l'Administration d'adopter les procédés qui se trouveront les plus propres à remplir ses vûes bienfaisantes. Si les faits qui se passent tous les jours sous nos yeux, les observations qu'on vient de rapporter, & toutes les expériences qu'on a faites jusqu'ici, nous apprennent que cette production se fait sur toute la surface de la terre par le concours des suc végétaux & animaux, portés au plus haut point de putréfaction, & convenablement rapprochés & traités, pour que leurs principes inflammables ne se dissipent pas ; si la Nature a distribué ces matières par-tout, si elles croissent, cessent de vivre, se reproduisent entre les mains & sous la disposition de tous les hommes, rien de plus facile que de concilier, par une administration convenable, la plus grande abondance, la promptitude, l'économie de ce produit avec les loix de la Nature, & la condition sagement imposée de ne rien prendre sur la propriété de la Nation. C'est sur ce plan que je me permets de soumettre quelques idées à l'examen de mes Juges. Les plus belles découvertes sur la nitrification ne feroient complètement satisfaire aux intentions de l'Académie Royale, à moins qu'on n'indique un système admissible & praticable, auquel on puisse les assujettir, pour les mettre en leur plus grande valeur, & pour remplir en grand les objets du Gouvernement.

§. LIII.

On doit être fort surpris de voir qu'au milieu d'une quantité immense de corps organisés, qui périssent & se renouvellent continuellement sur la terre, on manque d'un produit si intimement lié avec le plus constant & le plus commun de tous les travaux de la Nature. Ces êtres qu'elle paroît détruire pour les reproduire bientôt, & ne les reproduire

que pour une nouvelle destruction qui les touche de bien près, sont ceux précisément qui contiennent les matériaux du nitre, qui ne demandent que d'être convenablement rapprochés, pendant la décomposition, pour se combiner, & pour ne pas se disperser ou rentrer dans la réformation des corps organiques renaissans. N'est-ce pas une mine inépuisable, pour ainsi dire, un présent que la Nature est toute prête à nous offrir de toutes parts, pour peu que notre industrie s'y mêle & profite de ces momens précieux, où les principes ignés, originaires des corps organisés, se dégagent, se développent, & quittent une combinaison pour rentrer dans une autre ? Qui pourroit nier que le manque de ce produit ne tienne à des causes morales, à des entraves mises à l'industrie des hommes, au système enfin adopté sur cette branche d'administration ? Des hommes privilégiés se sont chargés de fournir le nitre à la Couronne, ayant le droit de fouiller librement partout où il peut s'en trouver de tout formé, ou proche à se former dans les terres des Particuliers, de raper, gâter, démolir les murailles qui en contiennent, de dégoûter la Nation par toute sorte de gêne & de torts, que leur indifférence ne peut manquer d'occasionner. Quand même tout cela se pourroit faire sans aucun dommage considérable, ce qui ne paroît pas possible, les perquisitions seules que les Salpêtriers sont autorisés de faire partout où bon leur semble, suffiroient pour que tout Particulier se crût troublé dans la sûreté de son habitation. Si on ajoute de plus l'enlèvement effectif de matières dont chacun est fondé à se croire le propriétaire, on prend en aversion un procédé qui blesse évidemment les droits de la propriété. Les plaintes, à la vérité, sont étouffées par un sincère dévouement au bien de l'Etat ; mais chacun paroît dire : La Couronne ne pourroit-elle avoir mes nitres de bonne volonté ? Qu'il me soit permis de le tirer de mes caves, de mes écuries, de mes étables ; d'améliorer ce produit, de l'augmenter, & je le fournirai à l'Etat, plus promptement, plus abondamment & plus économiquement que tous ces Entrepreneurs ne sont disposés

disposés à le faire. C'est ainsi que s'allieroit mon avantage avec celui de la Couronne , & que la main-d'œuvre étant moins couteuse chez moi , le prix du nitre pourroit se rabaisser. On n'a pas lieu d'espérer tout cela , tant qu'on aura affaire à des Entrepreneurs. Premièrement , ajoute-t-il , les lieux vraiment libres aux perquisitions des Salpêtriers se réduisent à un fort petit nombre. Tout s'y oppose. Quelque part les Salpêtriers n'osent pas même paroître ; souvent ils se laissent renvoyer de bon gré. Par conséquent la fouille ne s'exerce librement , au bout du compte , que dans les endroits où les Particuliers ne savent opposer qu'un frémissement secret & le silence. En second lieu , les meilleures sources sont négligées ou dérobées aux poursuites des Salpêtriers. On détruit les nitrifications qui se manifestent ; l'on pave , le plus souvent , tout sol où l'on craint la fouille ; on disperse une quantité prodigieuse de matières fermentescibles , dont une industrie facile tireroit du nitre.

§. LIV.

La sagesse du Gouvernement a si bien senti tous ces inconvéniens , & en a été si vivement pénétrée , qu'elle s'est proposé de soulager le plus tôt possible la Nation de la gêne que ce système entraîne nécessairement. Ce seroit donc mal seconder des vûes si bienfaisantes , si l'on se contentoit de n'entrer sur ce sujet dans d'autres discussions que celles qui sont du ressort de la Chimie. La question proposée par la Société Royale , relativement aux ordres du Roi , doit nécessairement s'envisager sous deux points de vue. On ne sauroit , à la vérité , trouver des moyens assez sûrs de procurer en France l'abondance du Salpêtre , à moins qu'on n'en ait approfondi l'origine ; ce qui est légitimement du ressort de la Physique & de la Chimie. Mais il est un autre objet à remplir , concernant la manière d'allier les moyens que la science pourroit découvrir , avec la propriété & la tranquillité des Particuliers , que la bienfaisance du Gouvernement se propose sur-tout de ne pas blesser. A présent qu'on est sûr que

le nitre ne se trouve nulle part tout naturellement en grande provision , ainsi que cela a lieu pour tant d'autres sels qui affectent les régions intérieures de la terre ; que c'est en général une production qui s'élabore sur la surface , par une combinaison toute particulière de certaines substances dégagées dans la fermentation putride de toute sorte de corps organisés ; que c'est uniquement des sucs fermentescibles de ces corps , & moyennant leur résolution , que résulte la partie éminente qui fait l'essence des nitres ; & qu'enfin on ne sauroit rien espérer de la transmutation des sels fossiles en nitre : il paroît d'abord qu'il n'y ait d'autres ressources pour remplir ce second objet , que d'avoir recours au système des nitrières purement artificielles. Mais je vais faire voir , qu'à cela près , les Particuliers doivent être par - là délivrés de toutes perceptions : il est bien difficile , s'il n'est pas impossible , qu'il en résulte l'abondance de ce produit qu'on se propose de procurer à la France avec la promptitude & sur-tout l'économie qu'on doit désirer.

Il faut donc , ou renoncer à toutes ces nitrières naturelles , sur lesquelles on a tant insisté dans le Chapitre précédent , qu'offrent de toutes parts les étables , les écuries , les granges , les colombiers , &c. en un mot , à toutes les nitrifications sur les fonds des Particuliers , ou mendier l'extraction des nitres , & les acheter à tel prix que le Particulier se croira en droit d'exiger à proportion du dégât qu'il en doit ressentir. L'un des deux est inévitable. Toute obligation qu'on imposeroit aux Communautés , aux Particuliers de fournir aux Entrepreneurs des nitrières artificielles , des matériaux quels qu'ils soient , & de quelque manière que ce soit , rentreroit par un cercle vicieux dans le système qu'on veut abolir. Par conséquent tout le nitre qu'on doit fournir à la Couronne , doit être le produit de l'emplète & de l'Art. Il faut répandre par toutes les provinces du Royaume , des magasins sans nombre , pour autant de plantations que l'exige la quantité des nitres qu'il faut procurer. Ce ne doivent plus être les habitations particulières où le nitre se communique aux frais de la

Nature , & qui ne demande que d'être achevé par l'Art. C'est par une main-d'œuvre bien considérable , & dans des lieux préparés , qu'il faut , dans ce système , amasser les substances dont le concours est nécessaire à la nitrification , les traiter , & provoquer la Nature dès les premiers commencemens , les ébauches de la nitrification. Quand même , à force de multiplier ces emplacements par le royaume , on pourroit faire des récoltes plus abondantes de ce sel , que celles qu'on obtient présentement , je ne saurois me persuader (bien entendu toujours qu'on ne touche point aux matériaux des Particuliers , que par des compensations) , qu'on puisse rien gagner du côté de la promptitude & de l'économie. Il n'y a pas une région que je sache en Europe , où tous les nitres nécessaires à l'Etat soient tirés des nitrières purement artificielles , sans qu'il s'y mêle quelque obligation de la part des Particuliers. Et après tout , il s'en faut bien que la plupart des Etats soient , autant que la France , dans le cas d'avoir besoin d'une grande provision de ce sel. On a présentement , il est vrai , sur la nitrification des connoissances assez nettes & décidées , pour simplifier , favoriser , accélérer la formation des nitres. Le savant Recueil de MM. les Commissaires contient d'excellentes instructions sur toutes sortes de plantations ou de nitrières artificielles. Les marais , les nitrières végétales que je viens de proposer , les couches de nitres qu'on a découvertes & qu'on découvrira dans bien des endroits montueux , inhabités de la France , ne sont pas des ressources à mépriser. Mais est-il convenable que le Gouvernement attende du temps & des nouvelles recherches , les avantages qu'on peut se promettre de ces sources , & qu'il est du service & de l'intérêt de l'Etat de se procurer sur le champ ? En attendant , il faut commencer par augmenter le nombre des halles , des hangars pour les nouvelles plantations : il faut que les Entrepreneurs fassent provision de terres légères pour les couches , & de matières putrescibles à y distribuer pour la décomposition ; qu'ils préparent des urines , des eaux de fumier & semblables liqueurs fermentescibles , pour les humecter

Il faut du temps , une pratique que les Salpêtriers n'ont pas encore en France , une dépense vive à laquelle ils ne sont pas accoutumés , nombre d'hommes gagés pour recueillir les rebuts des places , des boucheries , des cuisines &c. , pour se procurer des fumiers , des terreaux , des excréments , &c. On connoît assez les fantaisies des hommes , quelquefois chimériques , & toujours très-déliés en fait de propriété. Les matières les plus abjectes & méprisables deviennent des objets précieux , toutes les fois qu'on y attache l'idée de propriété. Il est facile qu'on étende sur-tout la défense de la fouille des Salpêtriers. Quelque excellentes , nombreuses , réglées , & bien distribuées que puissent être ces institutions , quelle que soit l'industrie des Entrepreneurs , pour aller au plus vite , j'ai de la peine à croire que par ces moyens la France soit assez promptement & abondamment pourvue de nitre , & je ne crois nullement qu'elle puisse l'être avec toute l'économie dont ce produit est susceptible , & qu'elle est en droit d'exiger.

§. LV.

Mais en faisant attention que ce n'est pas entre les mains d'un petit nombre d'hommes privilégiés , ni dans des endroits marqués , que la Nature élabore & forme le nitre , c'est à ses indications , ainsi qu'il est dit ci-devant , qu'il faut s'en tenir pour le puiser à toutes les sources , telles qu'elles puissent être , soit naturelles , soit artificielles , & profiter des matériaux qu'elle prodigue sur toute la surface de la terre. Cette production , il faut le dire , ne pourra jamais se relever de sa langueur , tant qu'on voudra avoir besoin d'agens intermédiaires. Il n'y a qu'une Nation en liberté & agissant par elle-même , qui puisse la faire prospérer de toutes parts : c'est ce que je vais développer. On a fait voir que la génération du nitre peut avoir lieu par-tout , & entre les mains de tous les hommes en général , ce sel étant un composé de parties dont la source matérielle réside en tout être organisé de la terre , & dont la combinaison est occasionnée par le développe-

ment des principes convenablement rapprochés de ces êtres dans leur totale décomposition. Et comme il n'y a que l'air qui se soit soustrait par son invisibilité aux partages moraux, on sent bien qu'il n'est presque point de provision en grand de ces substances, qui n'appartienne à quelqu'un. Il en est de même des intermédiaes principaux, dont le concours n'est pas moins nécessaire pour favoriser & compléter la formation des nitres. De là vient qu'on ne peut disposer en grand & à peu de frais, des matières propres à cette fabrique, même des plus abjectes, & moins encore des nitrifications, soit ébauchées, soit toutes formées, que la Nature prodigue de tout côté, sans toucher à la propriété des hommes que la sagesse du Gouvernement veut qu'on respecte. Il ne reste donc qu'à réunir & allier d'une manière convenable l'intérêt des Particuliers avec celui de la Couronne, ce qu'on pourroit faire en adoptant cette maxime capitale,

- » de faire entrer la production du nitre dans la masse libre
- » des richesses vénales de la Nation «.

Tout concourt à nous démontrer la nécessité d'un changement de système sur cette branche d'administration, & tout ce qu'on vient de dire, nous met naturellement sous les yeux le système le plus convenable qu'il faut embrasser. Les véritables moyens, les plus sûrs, les plus prompts & les plus économiques, de procurer en France une production & une récolte immense de Salpêtre, sans que la tranquillité, la sûreté & la propriété des Particuliers en soient blessées, consistent à en mettre toutes les sources en valeur & profit, par des arrangemens sages, & à faire en sorte que désormais ce soit une production livrée à l'industrie & aux soins réunis de toute la Nation. Que de changemens dans la récolte & dans le prix de ce sel, qui doit diminuer à proportion de son abondance, si tout Particulier, toute Communauté, si la Nation entière, en un mot, est autorisée à l'extraire soi-même immédiatement de ses fonds, de ses nitrères naturelles, d'en occasionner la génération par toute sorte de nitrères artificielles, (bien entendu par-tout où la propriété des individus

peut s'étendre) ! Tout Particulier en trouve de prêt à se développer, par la plus légère préparation, dans ses caves, dans ses étables, dans ses basses-cours, &c. de tout formé & en efflorescence sur ses murailles, sur ses fumiers assainonnés, & en bien d'autres endroits. Il a dans ses opérations & celles de toute sorte d'animaux qui lui appartiennent, dans les amas faciles qu'il peut faire de matières végétales & animales, les matériaux essentiels de la nitrification ; dans ses terres poreuses, une matrice convenable à cette production, & un atelier à l'abri du soleil & de la pluie, dans toute sorte de lieu clos & couvert, perméable à l'air, qu'il est en liberté d'y destiner ; dans ses cendres, une provision non couteuse d'alkalis fixes, pour donner à ses nitres la base qui leur convient le plus. Tout lui sert, & à peu de frais, pour former sa nitrière. Rien ne lui échappe de ce qui peut contribuer à sa fertilisation, & augmenter une prospérité que le Gouvernement offre à son industrie. Une Nation qui doit à sa sensibilité vive & souple un goût universel, une Nation pleine d'aptitude à tout, ne tardera pas à accélérer, à améliorer, à multiplier cette production. La conservation & la conduite des nitrières artificielles deviennent toute autre chose entre les mains des Particuliers qui trouvent bon de s'y adonner, qu'elles ne peuvent être étant livrées à des Entrepreneurs. Ni la main-d'œuvre, ni la provision des matériaux, ni l'extraction des nitres, qu'on peut faire chez soi, dans les temps les moins occupés par les travaux de la campagne, ne sont plus des objets si couteux à remplir, qu'ils doivent l'être pour des Entrepreneurs. L'habitude du travail une fois contractée, facilite tout, s'étend & se perpétue très-aisément. Il faut se persuader qu'on peut tout vouloir, mais qu'on n'a rien de bon, de facile, que de la bonne volonté. Il est de fait qu'une branche quelconque d'administration n'a de consistance & de prospérité, qu'autant que l'intérêt public est lié à celui des Particuliers qui y ont rapport, la plupart des hommes ne bravant toute sorte de fatigues & de difficultés qu'autant qu'ils en sont récompensés.

§. LVI.

Mais les Nations ne raisonnent point; elles sont conduites par les évènements, & par la direction de ceux qui les gouvernent. En faisant entrer le nitre dans la masse des productions libres & vénales de la Nation, en autorisant les Particuliers à cultiver ce produit, à le faire naître sur leurs fonds, & à l'améliorer le plus qu'il est possible, il faut bien les éclairer sur la conduite qu'ils doivent tenir, & sur les différentes manières de s'y prendre suivant les circonstances & la nature des nitrières tant naturelles qu'artificielles. Ce n'est que par une instruction générale, exacte & détaillée à publier & répandre par-tout, qu'ils peuvent en être informés. Toutes les indications, tous les moyens de pratique, tous les procédés qu'on pourra juger nécessaires, y doivent être inférés, de sorte que chacun soit mis à portée, avec connoissance de cause, d'augmenter ses revenus par cette nouvelle branche de production nationale. Et comme les nitrières naturelles des habitations doivent être le but principal & la mine, pour ainsi dire, du nitre en France, qu'on doit exploiter le plus soigneusement, rien ne doit être négligé dans l'instruction pour qu'on en retire les plus grands avantages qu'il est possible. On connoît maintenant, d'après tant de recherches & d'observations faites à ce sujet, les vrais principes auxquels il faut s'en tenir pour la bonne conduite de ces sortes de nitrifications. Ce qui les favorise le plus, c'est la division, pour donner à la putréfaction le plus d'effort qu'il est possible, l'arrosement convenable, & le ménagement alternatif de l'humidité, de la chaleur & de l'air. Il en doit être de même par rapport aux nitrières artificielles. L'instruction doit tomber sur le choix des terres, sur la proportion des mélanges putrescibles, sur leur emplacement, leur distribution & leur préparation; sur les matières des arrosages suivant le degré où se trouve la putréfaction, & sur tous les moyens dont on s'est tant occupé dans les Chapitres précédens, pour hâter ce

travail de la Nature. Mais on ne sauroit assez désigner & nommer toutes les matières, tant liquides que solides, à éloigner attentivement des nitrières, comme faisant plus de tort que d'avantage à la nitrification, retardant & empêchant même quelquefois le progrès du travail; & il est très-essentiel de faire distinguer sur-tout les procédés de pratique les plus avantageux, d'avec ceux qui sont nuisibles ou tout-à-fait superflus. Rien ne demande tant de détails exacts & presque minutieux, que cette instruction générale, tant sur ce qu'on doit faire que sur ce qu'on doit éviter dans les opérations, dès qu'on est assez éclairé à cette heureuse époque, sur tout ce qu'il y a d'illusoire, d'inutile, & même de préjudiciable dans l'ancienne routine & dans bien des méthodes insérées dans le Recueil cité ci-dessus sur la formation des nitres. Ces détails posés, soit pour toutes sortes de nitrières naturelles, soit pour les artificielles à établir, l'instruction doit à la fin traiter des moyens de reconnoître avec certitude les terres plus ou moins nitreuses, de la meilleure manière de les lessiver, d'évaluer le plus ou moins d'abondance en nitre dans les lessives, de les digérer & dépurér, de les soumettre à l'évaporation, & d'en extraire la plus grande quantité qu'il est possible de Salpêtre cristallisé.

Si nos Salpêtriers d'à présent sont bien éloignés d'être des Chimistes éclairés, on n'a aucun lieu de douter que tout ceci ne puisse être fort bien exécuté, même par les hommes les plus grossiers. Ce sont des habitudes qui se contractent en peu de temps. Il en doit être comme du vert-de-gris, qu'on fait présentement à la campagne, aussi bien que dans les villes du Languedoc. Il y a bien des produits d'industrie incomparablement plus difficiles. La soie en peut être un exemple frappant. Il suffit qu'on examine de proche en proche les soins pénibles & délicats que demande cette production, du moment que les vers commencent à éclore, jusqu'à ce qu'on retire la soie du cocon, pour se persuader que la culture & la récolte des nitres n'est pas, à beaucoup près, si embarrassée, ni si ennuyeuse,

§. LVII.

On sent bien que ce seroit tout renverser que de charger cette production de quelque impôt que ce soit. Toute vexation en doit être éloignée. Il pourroit arriver que le prix modique du nitre , ainsi formé par tous les moyens à la fois , ne fût pas quelquefois suffisant pour payer les frais préliminaires à la vente ; & un Laboureur , un Particulier quelconque ne sacrifiera jamais une partie de ses loisirs & de son bien à un travail , si ce n'est dans l'espoir de quelque avantage. C'est assez que la production porte , dans les commencemens , l'obligation originaire d'être livrée à l'Etat pour un prix convenable. Les accroissemens que cette culture recevra dans le Royaume avec le temps , (ce qu'on ne doit pourtant pas prétendre si subitement) ; & l'abondance des rapports qui en résultera de plus en plus , nécessiteront à la vérité des changemens dans l'administration : il suffira peut-être alors d'enjoindre aux Particuliers de vendre à la Couronne le nitre qu'elle trouvera proportionné à ses besoins , en en prenant sur cent livres de récolte la partie qu'elle jugera à propos d'acheter. L'emplette publique accomplie , chacun doit être autorisé à vendre le surplus dans le commerce. C'est ainsi que tout Particulier deviendra le Salpêtrier de la Couronne.

§. LVIII.

Les soins de cette administration doivent nécessairement être confiés à des Commis généraux & particuliers , résidant dans les provinces du Royaume , auxquels il faudra encore joindre des agens & connoisseurs experts pour la recette & appréciation des différentes qualités du nitre , qui étant attachés à la commission , feroient même des tournées par-tout où l'on croiroit leur présence nécessaire pour la direction & l'amélioration de ce produit , & sur-tout pour l'instruction des gens de la campagne qui s'en occuperont. Les Chefs des villages doivent être au fait de toutes les nitrières en œuvre , & des récoltes de leurs dis-

triets. Et peut-être trouvera-t-on bon d'épargner aux Payfans & à tous Particuliers de la campagne, des voyages & des formalités, en chargeant les Receveurs de se porter sur les lieux dans les temps marqués, pour y faire la provision des nitres, & pour que le cultivateur en fasse le débit avec le moins d'incommodités qu'il est possible.

§. LIX.

Mais en voilà assez de ma part : ce seroit trop m'écarter de mon but, que d'entrer dans de plus longs détails à ce sujet; il me suffit d'avoir exposé là-dessus mes idées. C'est à la Société Royale, à des Savans du premier ordre, à un Ministère très-éclairé que j'ai l'honneur de les présenter. Si le nitre étoit un sel minéral affectant la région intérieure de la terre en grand amas & provision; si c'étoit dans des mines qu'on le trouvât, comme les métaux, rien ne seroit plus facile que de soulager la Nation de toutes gênes à cet égard. Mais c'est précisément entre les mains de toute la Nation que se trouvent les nitrières naturelles, que la Nature ébauche & travaille ce produit, qu'il y peut recevoir de l'industrie le plus grand accroissement, la plus grande multiplication. Le raisonnement est tout simple : ou il faut renoncer au nitre national, & le tirer tout de l'Etranger; ou il faut établir un système tout fondé sur les nitrières artificielles, en achetant & mendiant les matériaux des Particuliers, qu'il doit être défendu d'inquiéter; ou enfin, en profitant de la distribution que fait la Nature de cette production par-tout où il y a des corps organisés, il faut donner la liberté à la Nation de la faire prospérer elle-même & de bonne volonté au grand profit commun de la Couronne & des Particuliers. En tous cas, le grand objet, l'objet capital à remplir, c'est celui de l'abondance, de la promptitude & de l'économie du produit. Quand même l'on prouveroit qu'il ne seroit pas impossible de satisfaire à quelques-unes de ces conditions dans les deux premiers systèmes, sur-tout en les combinant, je suis persuadé qu'on ne saura disconvenir qu'il n'y a que le

troisième dont on a parlé ci-devant, qui, porté à son entier accomplissement, puisse promettre sûrement la plus grande abondance, la plus grande promptitude & la plus grande économie. Comme l'industrie nationale y a & doit avoir tout son essor, elle n'est pas bornée aux nitrières purement naturelles. Aucune plantation, aucun établissement artificiel ne lui est interdit sur ses fonds ; tout est livré à ses recherches. Par-tout où la Nature amasse quelque provision de nitre sur la surface de la terre, ou est disposée à en engendrer à l'aide de quelque arrangement qui la favorise, quel que soit l'endroit où sa propriété peut s'étendre, tout Particulier est autorisé d'en profiter, & d'y améliorer & augmenter la production de toutes les manières : & encore est-il bien à présumer qu'on compte pour quelque chose l'avantage que retireroit la Nation d'un revenu tout nouveau, d'une source domestique de richesse abandonnée autrefois au profit d'une branche d'hommes privilégiés, & étouffée pour la plus grande partie, ou dérobée du moins fort soigneusement à leurs perquisitions ; richesse qu'on peut relever de sa langueur, sans rien prendre sur les autres objets de culture, d'industrie, de commerce. Que je serois heureux, si, d'un côté, les expériences & les observations que je viens d'exposer dans ce Mémoire, se trouvoient propres à éclaircir la matière des nitres & leur origine, à démêler les voies les plus sûres d'en diriger, accélérer & perfectionner la production, & à en pousser la multiplication au plus haut point ; & si, de l'autre, les raisonnemens qu'on vient de faire dans ce Chapitre, au sujet de l'administration, avoient le bonheur d'être regardés par mes illustres Juges, comme assez solides pour mériter quelque attention de la part du Gouvernement ! Mais peut-être que je le serois trop, s'il étoit décidé par leurs suffrages qu'en prenant le sujet dans tous ses rapports, c'est en se tenant à ces principes & moyens de pratique, à la portée de tout le monde, qu'on peut remplir effectivement & en grand également les objets proposés par la Société Royale dans ses Annonces publiques des années 1775, 1778, & les vûes bienfaisantes du Gouvernement.



M É M O I R E

Qui a partagé le second Prix sur la formation
& sur la fabrication du Salpêtre.

Par M. GAVINET, Commissaire des Poudres & Salpêtres
à Besançon ; & par M. CHEVRAND, Inspecteur des Poudres
& Salpêtres dans la même ville.

*Nec species sua cuique manet , rerumque novatrix
Ex aliis alias reparat Natura figuras.*

Ovid. l. 15. Met.

PREMIER CONCOURS, n.^o 33.

I N T R O D U C T I O N.

JE ne me ferois jamais exposé à donner à l'Académie mes recherches sur la formation & la fabrication du Salpêtre, si je n'avois eu un fonds de connoissances acquises depuis bien des années sur cet objet. Je ne prévoyois pas alors qu'il deviendrait un jour le sujet des recherches de tous les Savans. Je m'appercevois bien que cette partie n'étoit pas au point de perfection où l'on pouvoit la porter ; je faisois mes efforts pour réprimer les abus que j'y decouvris.

Comme on n'étoit point dans l'usage en France de fabriquer artificiellement du Salpêtre, mes expériences & mes observations n'ont point été dirigées de ce côté-là ; mes vûes étoient bien d'en augmenter la récolte, & de diminuer l'incommodité & les dépenses qu'occasionnent aux Particuliers les fréquentes visites des Salpêtriers. J'ai déjà écrit les dé-

fauts que j'ai remarqués dans leurs travaux ; je blâme l'usage de lessiver les terres trop fréquemment ; je prouve par des expériences en grand , qu'elles rendent davantage de Salpêtre en ne les lessivant que de quatre en quatre ans , au lieu de les lessiver de trois en trois ans. Je conseille une mixtion de matières propres à produire le Salpêtre avec les terres des habitations ; je démontre l'ignorance des Salpêtriers répandus dans les provinces , & la nécessité de les instruire sur les points essentiels de leur état : mais une bonne partie de ces observations devient inutile à la vue du Programme donné par l'Académie , puisque le point essentiel est de dispenser des recherches que les Salpêtriers ont le droit de faire dans les maisons des Particuliers. Avant la distribution de ce Programme , Messieurs les Régisseurs des poudres avoient envoyé aux Commissaires des poudres dans les provinces , de la part du Ministre , trente-trois questions toutes relatives à la culture , à l'extraction & à la purification du Salpêtre. Je fus chargé par un de ces Messieurs d'y répondre ; j'y ai joint ce que j'ai cru le plus propre à remplir leurs intentions. Comme j'aurai besoin dans cet Ouvrage de ce que j'ai dit dans mes réponses , je le rappellerai comme mon propre bien.

Paris, 23
Juillet 1775.

On ne trouvera ici aucune citation ; j'avoue que je dois aux Savans qui m'ont instruit ce qu'on y trouvera ; mon hommage est trop foible , pour les dédommager des obligations réelles que je leur ai : ainsi je laisse chaque Auteur maître d'y prendre ce qu'il croira lui appartenir ; je me contenterai du mérite de l'application. Je ne remonterai point aux premiers temps de l'Art que je décris ; je désire trop sa perfection , pour le ramener , pour ainsi dire , à son enfance , & pour surcharger mon Ouvrage de ses anciens défauts. Je ne parlerai point non plus des principes des différentes Ecoles , dont beaucoup d'Ecrivains se plaisent à faire étalage. Je fais que j'écris à mes Maîtres , & que si je suis inintelligible , la faute sera de mon côté.

En examinant le sujet à traiter , on apperçoit d'abord une

carrière immense , une suite d'expériences qui pourroient effrayer celui qui n'auroit qu'une foible intention de travailler. Le peu de temps qu'on a , ne permet pas d'espérer qu'on puisse parvenir à des résultats absolument satisfaisans : j'en ai conclu qu'il s'agissoit plutôt de faire une application heureuse des moyens déjà connus, en les perfectionnant par l'addition de quelques nouveautés , que de chercher à dérober à la Nature son secret ; & j'ai pris le parti de ne faire que les expériences nécessaires, & qui pouvoient me fournir les preuves dont j'ai besoin pour étayer mon Ouvrage. Je n'ai pu m'empêcher de parler de tout ce qui y a rapport.



CHAPITRE PREMIER.

De l'existence du nitre dans l'air, les végétaux & les animaux, & de la transmutation des acides.

Nos pères en nous transmettant leurs connoissances, nous ont transmis leurs préjugés. Le système de la transmutation des acides en est encore un vestige. Pour m'assurer si l'acide vitriolique engagé dans une base se change en acide nitreux, j'ai fait construire deux paniers, chacun d'un pied cube de capacité ; j'ai rempli ces paniers de terre à Salpêtre que j'avois épuisée par des lotions suffisantes, en ajoutant dans l'un huit onces d'alun, & je les ai placés dans un rez-de-chaussée à couvert & à l'abri du soleil ; j'ai arrosé ces deux portions de terre pendant huit mois avec une égale quantité de parties égales de sang & d'urine putréfiées ; après quoi je les ai laissées en repos ; je les ai lessivées séparément, en les jetant dans une chaudière d'eau chaude ; je les ai épuisées par des lotions répétées ; j'ai filtré la liqueur, & avant de procéder à l'évaporation, j'ai précipité par une liqueur alkaline les bases terreuses de l'alun & du nitre. J'ai obtenu du pied cube de terre sans alun deux onces sept gros de Salpêtre brut, plus blanc que le Salpêtre brut ordinaire. J'ai obtenu du pied cube de terre dans laquelle j'avois mêlé de l'alun, deux onces six gros de Salpêtre bien séparé du tartre vitriolé & du sel marin, qui se sont déposés au fond de la chaudière, pendant l'évaporation que j'ai conduite avec une extrême lenteur pour éviter la confusion. La quantité de tartre vitriolé s'est trouvée de quatre onces, qui sont à peu près ce que huit onces d'alun décomposées peuvent rendre.

J'ai préféré pour mon sel vitriolique l'alun*, parce que je voulois un sel que je pusse retirer par sa facile dissolution ; j'ai précipité les sels à base terreuse par un alkali fixe, pour dégager l'acide vitriolique qui n'avoit pas manqué d'aban-

* *Note des Commissaires.* Cette expérience est susceptible de quelques réflexions qu'on trouvera dans l'extrait de ce Mémoire. Voyez la première Partie de ce Recueil.

donner la base alumineuse pour s'unir à une base calcaire pendant son séjour dans les terres; j'ai retrouvé tout l'acide vitriolique de l'alun; & la terre dans laquelle j'avois introduit de l'alun, ne m'a pas fourni plus de Salpêtre que l'autre; d'où je conclus que l'acide vitriolique présent n'est entré pour rien dans la composition de l'acide nitreux.

L'acide vitriolique contenu dans l'air est métamorphosé en acide nitreux, suivant le sentiment de quelques Auteurs. Pour m'assurer de cette métamorphose, j'ai fait construire une caisse en chêne d'un pied cube dans œuvre; j'ai mis dans cette caisse de la terre à Salpêtre & épuisée; j'ai ajouté sur cette caisse une pyramide en liteaux de deux pieds de haut, qui, se réunissant à un sommet commun, laissoient entre un vide de quatre pouces en carré; j'ai garni ces liteaux d'un canevas en dedans & en dehors, ce qui mettoit un pouce de distance entre les deux toiles; j'ai plongé dans une liqueur alkaline autant de filasse qu'il m'en a fallu pour garnir bien exactement le vide qui se trouvoit entre les deux canevas; j'ai cloué cette pyramide sur la caisse remplie de terre à Salpêtre; j'ai ajouté au dessus de cette pyramide un entonnoir en fer-blanc, dont le goulot traversoit la pyramide; je l'ai tenue fermée avec un tampon de bois garni de filasses; j'ai arrosé la terre de cette caisse avec le mélange de sang & d'urine, autant de fois que je l'ai cru nécessaire, en observant de ne pas laisser pénétrer l'air en introduisant la liqueur. Pour y réussir, je mettois dans l'entonnoir la liqueur, je le débouchois pour en laisser couler une portion, & je le refermois avant que la liqueur fût entièrement écoulée. J'ai continué ainsi les arrosages pendant huit mois, & pendant tout ce temps j'ai eu soin d'humecter la filasse avec de la liqueur alkaline, à mesure que je remarquois qu'elle se desséchoit. Au bout de quatorze mois, j'ai lessivé la terre de la caisse, j'en ai tiré deux onces & un gros de Salpêtre.

Dans cette expérience, j'avois dessein d'intercepter l'acide vitriolique de l'air, en le faisant passer à travers de la filasse imprégnée d'alkalis, substance avec laquelle il a beaucoup d'affinité.

d'affinité. Cet appareil m'a paru fort propre à remplir mes vûes. L'air en effet ne pouvoit arriver à la terre sans avoir fait bien des détours à travers la filasse, & sans avoir eu un contact bien immédiat avec une substance qui a grande disposition à le fixer; cependant, malgré les obstacles que j'ai apportés au travail de la Nature en lui interceptant une partie de l'air & en détruisant l'acide vitriolique qu'il contenoit, la terre m'a encore produit du Salpêtre. Je n'ai pas voulu priver totalement d'air la terre de la caisse; la putréfaction, cette opération de la Nature, n'auroit pu se faire librement; je n'aurois point obtenu de Salpêtre; j'en aurois attribué la cause à l'absence de l'acide vitriolique, tandis que celle de l'air auroit causé cette différence, & mon expérience m'auroit induit en erreur.

La putréfaction des matières animales, ainsi que je l'ai vu chez un Phylicien moderne, peut s'opérer, jusqu'à un certain point, dans les vaisseaux fermés, sans le contact de l'air. Pour reconnoître si dans ce cas il se formoit du Salpêtre, j'ai mis dans un matras d'une grande capacité, de la terre avec un mélange de matières animales; j'ai fermé exactement le matras. Au bout d'une année, ayant essayé une partie du mélange, il ne m'a point rendu de Salpêtre.

Il résulte de ces expériences, que l'acide vitriolique, soit libre, soit engagé, n'est point changé en acide nitreux; que l'air est nécessaire pour favoriser la putréfaction; que l'acide vitriolique qu'il contient n'est point ce qui le forme, mais plutôt les matières qui se putréfient.

C'est inutilement qu'on a voulu mettre à l'appui du sentiment de la transmutation de l'acide vitriolique, quelques combinaisons sans existence permanente, telle que le sel sulfureux de Stalh. La présence du phlogistique cause une sorte d'altération au tartre vitriolé, mais elle n'est que momentanée; le contact de l'air seul détruit cette combinaison, & laisse l'acide vitriolique reprendre ses propriétés.

Le système dans lequel on prétend que le nitre se produit par la végétation, & qu'il le forme habituellement dans

les plantes vivantes , est bien éloigné des vûes de la Nature. Lorsqu'elle combine les élémens pour faire un composé , elle va droit à son but par le chemin le plus court. Si les circonstances doivent produire une plante , ce ne sera point une substance saline. Une plante peut exister sans contenir de substance saline étrangère à son essence ; mais comme il se produit des substances salines dans les terres où elles croissent , ces sels passent dans les plantes , par leur dissolution dans l'eau de végétation. Une substance saline , étrangère à une plante , peut séjourner dans ses vaisseaux , sans nuire à son économie ; c'est ce qu'on remarque dans celles de même espèce qui contiennent des sels que d'autres ne contiennent pas ; on ne doit attribuer cette différence qu'au terrain où elles croissent.

Ces Auteurs disent encore que les substances salines que les plantes contiennent , ne se découvrent point dans les analyses , parce qu'elles y sont masquées ; sans doute ils n'entendent pas parler de celles qui se présentent à la vue : je dirai dans l'instant mon sentiment à cet égard.

Ceux qui prétendent que l'air contient le nitre & qu'il ne fait que le déposer dans les terres , ont trouvé des partisans ; il est indubitable que l'air peut contenir de l'acide nitreux , il peut se rencontrer des circonstances où cet acide soit élevé ayant été formé avant que d'être fixé , ou les vapeurs nécessaires à sa composition se rencontrant isolées ; c'est ce dont je me suis aperçu plus d'une fois sans le chercher. J'ai senti autour des maisons de campagne où il y avoit des matières en putréfaction , dans les chaleurs de l'été , une odeur qui avoit beaucoup de rapport à celle qui frappe lorsqu'on entre dans le laboratoire d'un Distillateur d'eau-forte dont les galères travaillent ; il faut être un peu accoutumé à cette odeur , pour la reconnoître subitement. Ce que j'avance pourroit paroître ridicule , mais peut-être ne suis-je pas le seul à qui le hasard ait procuré cette observation.

Si cet acide isolé rencontre quelques matières avec les-

quelles il puisse contracter union, il se fixe, & bientôt l'air en est dépourvu; s'il continue à s'élever à des hauteurs immenses, il disparoît pour notre globe, & est hors de portée pour nos observations. Il est à présumer qu'il se rassemble à une certaine hauteur, ainsi que l'on voit la fumée d'une ville le soir d'un beau jour se fixer à une hauteur proportionnée à son poids & à celui de l'air; c'est là que l'acide nitreux peut s'enflammer & se détruire avec la matière du tonnerre, dans la composition duquel il peut entrer: cette inflammation est une sage prévoyance de la Nature; car si toutes les vapeurs qui s'émanent des corps en putréfaction s'accumuloient continuellement, bientôt l'air ne seroit plus assez sain pour entretenir la vie des animaux qui le respirent. On s'assurera aisément de l'inflammation de l'acide nitreux en vapeur, en jetant dans une fosse d'aisance un peu vieille du papier enflammé; j'ai vu cette expérience réussir plusieurs fois, & je connois des personnes qui en ont fait d'assez fâcheuses, sans le vouloir, en portant avec eux une lumière à l'ouverture de ces fosses (*).

Des observations qui n'étoient point suffisamment approfondies, ont induit nos Anciens en erreur. De ce qu'on voit les terres & les murailles qui contiennent du Salpêtre, le présenter à leur surface, on a cru que c'étoit l'air qui l'y dépositoit. Cette idée peut être vraie pour les murailles aux pieds desquelles il y a des matières en putréfaction; mais il n'en est pas de même à l'égard des terres. Le nitre se forme dans leur intérieur ainsi qu'à leur surface; il est caché à nos yeux, & s'il nous paroît plus abondant à la surface, on doit en attribuer la cause au contact de l'air qui occasionne sa cristallisation par l'évaporation de l'eau qui le tient en dissolution; il se montre à nous sous la forme d'un

(*) *Note des Commissaires de l'Académie.* L'air qui se dégage des matières fécales en fermentation, est de l'air inflammable qui brûle paisiblement quand il est seul, & qui détonne avec bruit & avec fracas quand il est mêlé avec l'air ordinaire; mais cette observation ne prouve pas, comme l'Auteur le prétend, que les vapeurs nitreuses soient inflammables.

duvet très-fin qui est une vraie cristallisation de ce sel, dont les cristaux sont d'une grosseur proportionnée à la quantité sur laquelle la Nature a opéré.

L'observation suivante vient à l'appui de mon sentiment. J'ai eu occasion de faire crépir un mur dans une cour à couvert, à l'abri du soleil & de la pluie. Dans la vûe de faire un ouvrage de durée, je me suis servi de ciment non lavé de Distillateur d'eau-forte ; ce ciment contenoit beaucoup de Salpêtre non décomposé, ce dont je me suis assuré par l'expérience. Au bout de cinq à six mois, le Salpêtre contenu dans le ciment s'est présenté à sa surface sous la forme d'un duvet d'une extrême finesse ; j'ai enlevé ce Salpêtre avec la barbe d'une plume ; il a toujours reparu & reparoit encore, quoiqu'il y ait trois ans que cet enduit ait été fait. On observera qu'à côté de ce ciment il y a du mortier ordinaire, qui ne présente point le même phénomène.

Je conclus donc que les Auteurs qui ont avancé que le nitre est contenu dans l'air, que ceux qui prétendent qu'il se forme par la végétation & l'animalisation, que ceux qui croient à la transmutation de l'acide vitriolique en acide nitreux, se sont trompés dans la recherche de la vérité. Ces Auteurs n'étoient pas pénétrés des principes que le sublime Newton donne à l'Observateur de la Nature ; il indique sous trois règles les moyens de la découvrir : on peut faire une juste application de la première à la question présente. » Elle » enseigne qu'il ne faut pas admettre plus de causes qu'il » n'est nécessaire, pour expliquer les phénomènes de la Na- » ture « . Autrement on rendroit la Nature moins sage que l'homme dans ses procédés ; la plus grande économie du temps, des forces & de la matière, avec la plus grande énergie dans l'effet, est le chef-d'œuvre de nos opérations. Ces Auteurs ont écarté la Nature de la route droite qu'elle a coutume de tenir ; le *maximum* est la mesure pour la grandeur des effets, comme le *minimum* est la mesure pour l'emploi des matériaux, du temps & du mouvement. Pénétré de cette doctrine, je l'oppose à tout ce qui m'arrête, & cherche la

Nature sous la plus grande simplicité : ces détours qu'on lui prête, cadrent mal avec son nom ; elle est plus simple dans ses opérations : si un moyen est suffisant dans un cas, pourquoi ne l'est-il pas dans un autre ? & s'il y en avoit un qui fût meilleur & plus court, pourquoi ne l'auroit-elle pas employé ? Il ne lui est pas plus difficile de former de l'acide nitreux, que de l'acide vitriolique ; ils sont l'un & l'autre composés des élémens ; leurs proportions, les circonstances sont la cause de la variété des produits que nous avons sous les yeux. J'ai exposé ce sentiment dans mes Réponses aux Questions de MM. les Régisseurs.



CHAPITRE II.

Théorie sur la formation de l'Acide nitreux.

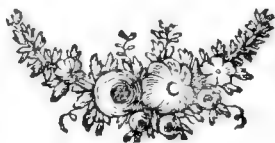
L'ACIDE nitreux est une substance saline qui a les élémens pour principes constituans. Si le contact simple de ces élémens formoit des composés, ils seroient bientôt tous liés, ils perdroient par cette union leur jeu, leur ressort & leur liberté; ce ne seroit plus des corps libres qui entretiennent par leur mouvement l'ordre de la Nature, mais des masses privées des propriétés des élémens. Pour former cette combinaison des élémens, la Nature emploie des moyens particuliers; c'étoit une nécessité intéressante que ces combinaisons ne s'opérassent que par des moyens compliqués & dans une proportion égale à la décomposition. La végétation & l'animalisation sont les moyens pour former les premières combinaisons. La végétation est celle qui les fait le plus parfaitement, puisqu'elle fournit des substances parfaitement animalisées.

Les élémens combinés ne jouissent plus de leurs propriétés primitives; il leur est plus difficile de retourner à leur premier état, que de former autant de nouvelles compositions, & de passer d'une situation à une autre. De la destruction d'un composé, il en résulte de nouveaux moins composés que le premier; la décomposition des végétaux & des animaux produit l'acide nitreux, & cette opération est un pas qui tend à ramener les principes primitifs à leur première simplicité. Si on précipite cette décomposition des végétaux ou des animaux par l'action du feu, & que par un appareil convenable on recueille leurs principes, on trouvera qu'ils sont moins composés que ces substances. Je pense donc que l'acide nitreux n'est pas un composé direct des élémens; qu'il faut, pour le former, l'union de ses principes faite d'abord dans un végétal ou un animal; qu'il n'est formé qu'après que

les principes qui composent ces substances se réunissent dans une différente proportion, & que ce dérangement se fait par la putréfaction de l'un ou de l'autre.

Tant que la combinaison qui opère la formation de ces êtres a lieu, ils croissent & augmentent; mais aussi-tôt que ces moyens cessent, le même produit ne peut se former; elle travaille sur le champ à en donner d'autres avec les mêmes matières, ne s'étant pas bornée à former le premier.

C'est dans ce nouveau travail que la Nature forme l'acide nitreux; on ne le trouve qu'après cette opération que nous appelons putréfaction. Quoique cette opération se fasse sous nos yeux, nous ne pouvons suivre la Nature pied à pied, par la raison que j'ai déjà donnée, c'est-à-dire, par l'ignorance absolue où nous sommes sur les matériaux qu'elle emploie. Nous pouvons dire seulement, que les produits de la seconde opération doivent leur existence à l'union des principes du premier; que dans cette seconde, ils ont pris un nouvel arrangement, ils se sont combinés dans une proportion différente, relativement à ce qu'ils étoient dans le végétal & l'animal. On voit par ce raisonnement, que la formation de l'acide nitreux est une suite naturelle des travaux de la Nature, & est aussi infaillible que la première de ces combinaisons.



CHAPITRE III.

*Sentiment de l'Auteur sur la décomposition de l'Acide nitreux,
par M. Lavoisier.*

TOUTES les fois qu'on voudra procéder à la fabrication d'une substance, on fera d'autant plus assuré d'y parvenir, qu'on aura une connoissance plus parfaite des principes qui la composent, de leur nombre & de leur proportion : ces lumières ne peuvent s'acquérir qu'en désunissant les principes constitutans de la substance qu'on veut examiner, & en les recombinaut pour rétablir la substance décomposée ; ce qui est la preuve de la justesse de l'opération. Dans le travail du nitre, le composé le plus intéressant est son acide ; si on connoissoit bien exactement ses principes constitutans, leurs proportions & la manière de les unir, ce seroit une découverte qui nous donneroit les moyens de le fabriquer. On est encore bien éloigné de ce point ; l'acide nitreux est un principe du second ordre, & nous sommes bornés à ne décomposer que ceux du troisième.

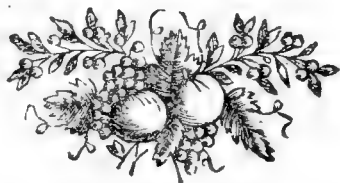
M. Lavoisier donne la décomposition & la recomposition de l'acide nitreux. Je suis bien éloigné de regarder les différens états dans lesquels M. Lavoisier a obtenu l'acide nitreux, comme la séparation de ses principes constitutans ; je pense que cet air nitreux, ce gaz élastique que M. Lavoisier n'a pu altérer, est l'acide nitreux lui-même, & qu'il a fait connoître aux Chimistes cet état sous lequel l'acide nitreux pouvoit exister ; ce qu'ils ne connoissoient point encore (*) ; que l'air pur que M. Lavoisier a séparé de ce gaz élastique, n'est point principe constituant du composé, qu'il est seulement une substance propre à le faire jouir des propriétés que nous lui

(*) *Note des Commissures.* C'est M. Priestley qui a fait connoître le premier l'air nitreux aux Savans.

connoissons ; que cet air pur est à l'acide nitreux , ce que l'eau de cristallisation est aux sels ; qu'il est l'intermède nécessaire pour unir à l'acide nitreux le principe aqueux , sans lequel il ne peut exercer son action sur les corps qu'il a coutume de dissoudre : c'est , à bien considérer , mettre l'acide nitreux sous l'état de siccité.

L'opération de M. Lavoisier m'autorise à penser que l'acide nitreux est très-peu composé ; que l'air & le feu sont les principes qui entrent en grande partie dans sa composition ; que ces principes sont unis au moyen d'une terre très-subtile , ce qu'on ne peut révoquer en doute , & qu'on peut douter de la présence de l'eau.

L'air nitreux reprend ses propriétés avec l'air de l'atmosphère , malgré l'impureté de cet air ; il est en cela semblable aux sels qui cristallisent dans l'eau impure , & qui n'admettent dans leurs cristaux que de l'eau pure. Quoique M. Lavoisier , suivant mon sentiment , n'ait opéré aucune décomposition à la combinaison primitive de l'acide nitreux , on lui sera toujours redevable des connoissances que cette opération nous donne sur cette matière : je désespère cependant qu'elles puissent nous conduire à enlever à la Nature le soin de sa fabrication , tant que nous n'aurons pas d'autres connoissances des matières premières qu'elle emploie.



CHAPITRE IV.

Réflexions de l'Auteur sur la Question proposée.

LE moment qui doit bannir l'ignorance des ateliers à Salpêtre, & qui doit débarrasser les Particuliers des incommodités que cause la manière actuelle de le récolter, est enfin arrivé ; sans doute les Savans provoqués à en découvrir les moyens, feront des découvertes qui mettront la France en état de surpasser ses voisins dans cet Art. Il s'agit d'augmenter la récolte des Salpêtres, & de dispenser de la fouille les habitations des Particuliers ; c'est présenter d'un mot toute la difficulté de la solution ; les moyens sont connus en partie, il ne reste qu'à en faire une juste application.

Les habitations sont de vraies nitrières ; si on les abandonne, il faut en construire d'autres. La façon la plus économique de faire ces établissemens, est mon point de vue, plutôt que l'espérance de faire la découverte d'un procédé au moyen duquel on feroit l'acide nitreux à volonté. Je suis plus sûr d'arriver à mon but par la voie que je prends, que par toute autre.

On connoît les circonstances qui peuvent nuire ou favoriser la formation de ce sel ; il faut les faire concourir le plus avantageusement. Les hangars ou nitrières sont les seuls moyens qui peuvent remplacer ceux qu'on abandonne. Si on est obligé de tirer de ces fabriques tout le Salpêtre nécessaire à la France, il faudra des sommes immenses pour faire ces établissemens, & l'Etat ne pourroit fournir des fonds assez considérables pour un travail aussi étendu. Je ne désespère pas qu'il ne se trouve des sujets zélés qui élèveront pour leur compte quelques-unes de ces fabriques ; mais je ne crois pas que le nombre puisse en être assez grand, pour fournir une quantité de Salpêtre égale à celle qu'on recueille ; il y a trop peu de sujets assez instruits ; ceux qui

en ont les moyens, n'auront point assez de confiance pour une partie qu'ils ne connoissent pas, dont le nom effraye en ce qu'elle tient à la Chimie. C'est cependant en supposant la possibilité des établissemens particuliers, que j'indique le parti qu'on doit prendre pour surmonter toutes difficultés; j'adopte les nitrières artificielles pour les grandes villes, & j'en construis d'autres dans les campagnes, qui seront infiniment plus profitables, sans couter autant que ces premières. Je laisse subsister la lixiviation des plâtras de démolition, comme une source avantageuse de Salpêtre.



C H A P I T R E V.

Plan de hangars pour les villes qui pourront fournir les matières nécessaires à ces établissemens.

P RÈS de la ville , d'une fontaine , d'un ruisseau ou d'une rivière , on fera choix d'un terrain qui soit à l'abri de toute inondation , soit par la crue des eaux , soit par la chute de celles de quelques montagnes voisines , ou par quelques sources cachées. De quelque nature que soit le sol de ce terrain , il pourra convenir , pourvu qu'il ne soit pas un roc pur. On pourroit trouver dans les fossés des villes de guerre , de très-beaux emplacements qui ne couteroient rien au Roi , si on faisoit ces établissemens à son compte. On construira le hangar de telle grandeur & largeur qu'on voudra , suivant la nature des bois qu'on aura à sa disposition. Ceux qui n'ont pas de sapins , ne pourront pas donner autant de largeur que ceux qui en ont , par la difficulté de trouver des pièces de bois assez longues pour les tirans ; ils pourroient cependant les faire de deux pièces. Je vais donner pour exemple un hangar de cent cinq pieds de long , sur cinquante de large. On le tournera de manière qu'une de ses grandes faces soit exposée au nord ; on le fermera sur toutes ses faces avec de la paille ; on posera la charpente sur des colonnes & des dés , on le couvrira en pailles ; & du côté du nord , ainsi qu'au midi , on ménagera des ouvertures qui seront fermées par des volets garnis de liteaux recouverts l'un sur l'autre , de manière à intercepter le passage des rayons du soleil sans empêcher le passage de l'air ; ces volets , qu'on appelle persiennes , seront garnis d'un paillason qu'on pourra baisser & appliquer dessus au besoin ; ils seront distribués de douze en douze pieds dans la longueur.

Le hangar construit de la sorte , on défoncera le terrain de deux pieds de profondeur ; si la terre est grasse & ar-

gileuse , on la rendra solide avec la batte ; si elle est légère & sableuse , on en couvrira la surface de quatre à cinq pouces d'argile ; on fera dans le centre du hangar une porte assez large pour qu'un tombereau puisse y passer & y déposer les terres à couvert ; on amènera les terres salpêtrées des villes , granges & habitations à portée de ces hangars ; on fera choix des plus riches & des plus convenables , ce qui sera très-aisé à reconnoître au caractère suivant : les moins argileuses , les moins sableuses , les plus meubles & les plus noires , faisant effervescence avec les acides , & s'y dissolvant presque complètement. On comblera avec cette terre l'excavation faite sous le hangar ; on la mêlera en la mettant en place avec toutes sortes de matières susceptibles de putréfaction , comme pailles , grands fumiers , feuilles d'arbres , urines , sangs de boucherie , matières solides provenant du fond des fosses d'aisance ; on pourra ajouter à ces terres , de la chaux qu'on trouvera dans les endroits que j'indiquerai. Cette terre ainsi disposée , fera le sol des couches.

Il seroit très-avantageux , avant toute autre préparation , de construire à un bout du hangar un bassin de quatre pieds de profondeur , sur vingt-quatre pieds de long & douze de large ; on divisera cet espace en deux parties par une séparation que l'on fera en travers par le milieu ; on formera ce bassin avec des briques bien cimentées , en état de tenir l'eau ; on emplira d'abord un de ces bassins des matières que j'indiquerai à son article , après quoi on travaillera à remplir l'autre ; on mêlera à la terre dont on veut former les couches , une partie des matières du bassin sur trois de terres.

On fera par petites parties le mélange le plus exact ; on arrosera les terres jusqu'à ce qu'elles aient une humidité qui la rende susceptible d'impression ; deux Ouvriers feront ce mélange à la pelle , & le mettront dans la place où ils doivent former la couche ; ils traceront sur le sol , & suivant la largeur du hangar , deux lignes droites distantes de six pieds , à l'exception de quatre pieds qu'ils ménageront à chaque bout. (C'est une très-grande économie de n'employer dans ces travaux que des pelles de fer acérées & battues , minces &

égales). Ils placeront ensuite le long des deux lignes droites ci-dessus, deux rangs de pièces de terre cuite, semblables aux faîtières que l'on pose sur le haut des toits en tuiles, avec cette différence qu'on les fera plus hautes & percées d'un grand nombre de trous. L'on pourra faire fabriquer ces pièces dans les tuileries; elles ont ordinairement un pied de long; on les commandera de manière qu'elles laissent huit pouces de vide en dessous; on placera deux rangs de ces pièces sur le sol de la couche dans le milieu, en laissant entre les deux huit pouces de distance; on rangera ces pièces bout à bout sans les joindre bien exactement; on élèvera la couche sur ces pièces, en y mêlant de la paille ou grand fumier; on lui donnera la hauteur de quatre pieds, en la terminant en pointe. On établira une seconde couche semblable à côté de cette première, en laissant entre les deux un espace d'un pied; on continuera à construire ces couches jusqu'à ce que le hangar en soit entièrement rempli; il en pourra contenir environ quinze. On mettra dans le haut des ~~couches~~, en les construisant, des pots de terre cuite de figure cylindrique, percés d'un grand nombre de trous, sur quatre pouces de diamètre & deux pieds de hauteur, à moins qu'on ne préfère de substituer à ces pots de petites caisses en chêne de quatre pouces en carré, percées par les côtés de quantité de trous, & qui feront fermées par le fond. On placera ces pots ou caisses de quatre en quatre pieds de distance l'un de l'autre (*).

Je fais garnir d'argile le fond du hangar, pour ménager dans les terres la substance qui doit produire l'acide nitreux par la putréfaction, & qui pourroit s'échapper si le sol en étoit trop sableux. Je forme un premier lit de deux pieds de terres à Salpêtre, afin que, placées sous les couches, elles soient abreuvées des matières propres à les fer-

(*) MM. les Régisseurs des Poudres & Salpêtres viennent de donner des instructions sur l'établissement des nitrières; on trouvera dans cet Ouvrage beaucoup de choses qui sont dans ces instructions; il en est aussi que je n'ai point admis, ce que j'observerai.

tiliser ; j'augmente par ce moyen le produit du hangar, sans en multiplier la dépense ; je laisse des ouvertures du côté du midi & du côté du nord, pour servir au besoin. Lorsque la température sera depuis quatre ou cinq degrés jusqu'à huit au dessus de la glace, on ouvrira les paillassons appliqués sur les volets du côté du midi ; & lorsque le thermomètre sera au dessus de cette température, on couvrira au contraire les volets du midi de leurs paillassons, & on découvrira ceux du nord ; lorsqu'on sera à une température à la glace ou au dessous, on fermera la nitrière de toutes parts.

Je ne donne de l'air que d'un côté, pour éviter le trop grand dessèchement des couches qui s'opposeroit à la putréfaction ; il suffit que l'air ne soit pas stagnant, & qu'il puisse, en se renouvelant, emporter les vapeurs qui s'échappent des matières en putréfaction, que la Nature rejette comme inutiles.

Je fais mettre des pièces en terre cuite percées de toutes parts, de préférence aux claies, par leurs plus longue durée & leur moindre valeur : ces pièces coutent à la tuilerie quinze livres le cent. Les claies de MM. les Régistres ne pourront résister deux années dans les terres, sans se pourrir & se rompre, ce qui causera la destruction & le désordre de la couche. Je fais mettre deux rangs de ces pièces, pour que l'air n'ait que deux pieds de terres à pénétrer de toutes parts ; c'est à ce dessein que je ne donne que quatre pieds aux couches. Quoique la putréfaction des matières animales puisse se faire sans chaleur sensible, les couches contenant beaucoup de matières végétales qui donnent de la chaleur dans leur putréfaction, j'adopte les pots pour les arrosemens intérieurs de la couche, à la manière de M. le Ray de Chaumont ; je leur ôte seulement un défaut que je crois essentiel, c'est de faire filtrer à travers la terre cuite l'urine ou l'égout de fumier dont on veut arroser les couches. Il est bien important d'introduire dans leur sein la matière susceptible de putréfaction que ces liqueurs contiennent, ce qui ne peut arriver en les faisant passer à travers de la terre cuite ; il ne filtre qu'une eau claire chargée des substances salines.

qui sont en dissolution , & il reste dans les pots la substance savonneuse extractive , si nécessaire à porter le principe de putréfaction dans le centre des terres. C'est d'après ces réflexions que je donne la préférence aux pots percés d'une grande quantité de trous : je les fais très-étroits pour qu'ils puissent porter l'humidité de toute leur hauteur dans la couche, sans l'inonder.

Je rejette l'arrosoir de MM. les Régisseurs ; les avantages qu'il peut procurer pour les arrosements , ne dédommagent pas de ses frais de construction , & de l'espace qu'on est obligé de perdre dans la nitrière pour le manier commodément. On trouvera à l'article des arrosages une manière plus avantageuse & moins incommode.

Je fais construire des bassins, pour les remplir à l'avance des matières qui doivent fertiliser les terres. Lorsque je considère le mécanisme de la putréfaction , je trouve que c'est une sorte de sublimation des principes qui incommode la Nature dans son travail. S'il en est de cette sublimation comme de quelques autres que je connois , qui s'opèrent d'autant plus promptement que le col du vaisseau dans lequel elles se font , est plus court , on doit s'attacher à exposer au contact de l'air , autant qu'on le pourra , la matière qu'on veut faire putréfier : ce sont ces réflexions qui me font regarder comme mauvaises les citernes que conseillent les Auteurs dont on trouve les Ouvrages dans la Collection Académique.

Mes deux bassins sont des carrés de quatre pieds de profondeur , sur douze de toutes autres faces : en les construisant , on élèvera les deux bouts , pour donner une pente qui fasse réunir les eaux de ces bassins dans un petit que l'on pratiquera à côté & au centre des deux grands ; on ménagera une ouverture dans l'angle de chacun des grands bassins , afin que les liqueurs puissent passer dans le petit.



CHAPITRE

C H A P I T R E V I.

Énumération des matières que l'Auteur emploie dans la nitrières ; des moyens de se les procurer, & de leur emploi.

ON trouve dans les Ouvrages des Auteurs que l'Académie a recueillis, l'énumération de toutes les matières propres à produire du Salpêtre ; ils se sont tellement étendus sur ce sujet, qu'il est difficile de rien dire de neuf. Malgré cette ample Collection, ils n'ont pas désigné le choix qu'on doit en faire. Je rejette le mélange de toutes substances salines, comme inutiles. La plupart proposent des matières, bonnes à la vérité, mais leur valeur est un obstacle à leur emploi ; telle est la terre de couche qui vaut ici six sous le pied cube : on en peut dire autant d'autres matières également bonnes, mais qu'on ne peut se procurer assez abondamment par leur trop grande rareté ; telle est la fiente de pigeons. Peut-on, en établissant des travaux aussi en grands que ceux dont il s'agit, compter sur des matières aussi peu abondantes ?

Ces Auteurs n'ont point en vue l'économie & l'abondance, qui sont les deux points essentiels. Les matières qui servent d'engrais à l'agriculture, ne peuvent pas non plus être employées dans les nitrières avec profit, par rapport à leur valeur. Le nombre de celles dont j'ai fait choix est très-petit, & l'on peut s'en procurer facilement & à très-bas prix ; en voici l'énumération :

S A V O I R,

- 1.^o Les urines.
- 2.^o Le sang des boucheries.
- 3.^o Les boues des rues.
- 4.^o La chaux des Taneurs & Mégissiers.

5.^o La matière solide qui se trouve au fond des fosses d'aisances, & qui se coupe à la pelle.

6.^o Du grand fumier de cheval, de moutons & de chèvres.

7.^o Les terres salpêtrées des habitations, & à leur défaut, celles qu'on doit choisir; elles seront désignées ci-après.

De l'Urine. Je comprends dans les frais annuels de la nitrière, un homme & un cheval. L'occupation de ce Domestique sera d'aller chercher les matières; il aura sur un petit chariot, un tonneau de la contenance d'environ un muid, pour aller chercher les urines. Il sera très-facile dans une ville de guerre de se les procurer; si la garnison est logée dans des casernes, il y a déjà derrière ces bâtimens des cuiviers placés de distance en distance pour les recevoir.

Je vois avec regret verser & perdre cette matière; c'est une corvée pour le Soldat que cette opération, dont il seroit dispensé. On pourroit s'en procurer une grande abondance, en obligeant le Soldat de les porter soigneusement dans ces cuiviers.

Dans les villes où l'on n'a pas cette ressource, on pourra les tirer des hôpitaux, maisons de force, collèges, communautés, corps-de-gardes, auberges, enfin de tous les lieux où il s'assemble beaucoup de monde.

La facilité de se procurer cette matière sans dépense, est le moindre de ses avantages; elle contient beaucoup de matières savonneuses extractives de nature animale, & susceptibles de putréfaction. La propriété qu'elle a de se dissoudre & de s'étendre dans l'eau, facilite les moyens de la distribuer uniformément dans les terres; elle peut accélérer par sa putréfaction celle des matières qu'elle arrose: on peut dire qu'elle met l'ouvrage en train; si les sels qu'elle contient pouvoient être décomposés par l'acide nitreux, il y trouveroit sa base; tel est le sel phosphorique à base d'alkali végétal. Ses autres propriétés dédommagent bien de cette petite perte. Je ne reproche à l'urine qu'un seul défaut, c'est de contenir trop de sel marin; il est en si grande quantité dans les terres arrosées d'urines humaines, qu'il embarrasse dans l'extraction

du Salpêtre ; c'est pourquoi je préfère d'employer moitié urine & moitié sang.

De tous les débris des boucheries, il n'en est pas qui ne puisse être d'une grande utilité dans une nitrière ; mais je préfère le sang, parce que cette matière n'a aucune valeur ; il est vrai qu'elle en acquerrait bientôt une, si elle étoit recherchée. Mais une Ordonnance de Police qui obligerait les Bouchers à le mettre à part, en leur payant quelque chose pour les dédommager de leurs peines, prévendrait cet abus.

Du Sang.

Le caillé du sang qui se sépare de la partie séreuse après sa décomposition, rend beaucoup d'huile animale & d'alkali volatil dans son analyse ; ce qui prouve que c'est une substance animalisée, & très-propre à la nitrification des terres.

J'avois quelque répugnance à employer la boue des rues ; je considérais que ce n'étoit qu'un résidu échappé à l'action dissolvante des pluies & de l'air ; que c'étoit une terre provenant du pavé des rues, réduit en une poudre impalpable ; que dans les pays où l'on emploie des pierres vitrifiables pour paver, cette espèce de terre conviendrait peu ; que dans les pays où les pierres des pavés sont de nature calcaire, leur division est plutôt une division mécanique que chimique, qui convient moins que cette dernière.

Des Boues des rues.

C'est en considérant que c'est un amas de toutes sortes d'ordures, soit par les débris de cuisines, de marchés, de jardinages, que je me suis décidé à en faire usage. Les boues des rues appartiennent aux Magistrats des villes ; il y a des Entrepreneurs qui sont chargés de les enlever ; on peut les obliger à les conduire au hangar, en leur payant une somme, qui, jointe à ce que leur donne le Magistrat pour les enlever, feroient ensemble la valeur de cette matière.

L'élément terreux est le principe constituant des substances salines ; mais il faut qu'il soit combiné avec les autres principes : cette combinaison se trouve faite dans la pierre calcaire ; l'action du feu la réduit en chaux ; cette opération forme en elle une combinaison dont il résulte une sorte de substance saline. C'est en combinant, le plus possible, le principe inflammable dans la chaux, qu'on rend cette

De la Chaux.

substance saline plus parfaite, & qu'on la convertit en alkali. Je ne crois pas qu'il puisse résulter un acide de cette combinaison; mais je pense que la chaux peut trouver dans le sein des matières en putréfaction, le phlogistique nécessaire pour arriver en partie à l'état de parfait alkali. Quand même ce phénomène n'arriveroit point, sa division extrême, l'affinité que l'acide nitreux a avec elle, doit engager à l'employer dans les nitrières, ne fût-ce que d'après la propriété qu'elle a d'accélérer la putréfaction des matières.

Sa valeur met un obstacle à son emploi; elle vaut à Besançon douze livres la voiture; mais voici le moyen de s'en procurer à peu de frais. Les Tanneurs & les Mégissiers ont des fosses pleines de chaux, dont ils se servent pour leurs travaux; aussi-tôt qu'une partie de son action est épuisée, ils la jettent à la rivière; elle n'a pas toute l'activité de la chaux vive, mais elle est aussi bonne qu'elle peut l'être pour la fabrication du Salpêtre; elle a séjourné avec des matières animales, comme elle auroit fait dans le bassin. Quoique les Tanneurs & les Mégissiers de cette ville ne soient pas en grand nombre, ils en consomment environ cent voitures par an. J'ai parlé à tous ces Artistes, ils m'ont dit qu'ils donneroient cette matière avec plaisir, pourvu qu'on prit la peine de l'enlever. A l'acheter directement, ces cent voitures couteront douze cents livres à l'Entrepreneur, & elles ne lui couteront que ce qu'il voudra bien donner aux Ouvriers de la tannerie. C'est en accumulant cette matière, qu'on pourra augmenter les terres du hangar, pour en former de nouveaux; cette terre est préférable à toute autre terre calcaire.

De la matière solide des fosses d'aisance.

La matière fécale humaine est fort propre à la production du Salpêtre; elle rend de l'alkali volatil dans son analyse; sa putréfaction est longue, ce qui doit rebuter de l'employer récente. Dans le fond des fosses d'aisance qu'on ne vide que rarement, on trouve une matière dure & ferme, qui se coupe à la pelle; je la trouve dans cet état préférable à celle qui n'a point cette solidité; sa décomposition faite en partie, la met en état de donner plus promptement

tement le produit qui doit en être le résultat. L'action de l'air libre achève cette décomposition, ce qui ne pouvoit avoir lieu lorsqu'elle étoit couverte du liquide qui la furnage dans la fosse. J'en ai lessivé au sortir de la fosse, qui ne m'a point donné de Salpêtre; j'en ai distillé à la cornue, & j'en ai tiré de l'huile & de l'alkali volatil.

Comme ces idées ne me sont venues que successivement, je n'ai pu voir le résultat de ces différens mélanges, n'y ayant point encore assez de temps qu'ils sont exposés. Les Laboureurs viennent chercher cette matière pour engrais; ils payent aux Vidangeurs vingt sous la voiture attelée de deux chevaux: on pourra s'en procurer aux mêmes conditions.

Le concours des matières végétales étant très-avantageux dans la fabrication du Salpêtre, soit en le formant directement, soit en entretenant la putréfaction dans les terres, soit en les rendant plus meubles, & en procurant à l'air plus d'accès, on se procurera de la paille qui ait servi de litière aux animaux; je la préfère à la paille neuve, en ce qu'elle est moins chère, & qu'elle est imprégnée de leurs urines. Si on ne peut s'en procurer en assez grande quantité, on prendra de la paille neuve. Si dans les environs du hangar il y a des terrains incultes qui contiennent des plantes, comme bruyère & autres herbes inutiles, on pourra en faire une provision dans la saison d'automne.

*De la paille
ou grand fu-
mier.*

C'est sur-tout au choix des terres que doivent présider des gens instruits. Les terres calcaires quelconques peuvent servir dans les nitrières. Si on ne peut se procurer assez de terres salpêtrées, on sera forcé d'en prendre de neuves. J'ai vu par expérience combien leur rapport est tardif; ce qui me détermine à donner la préférence aux terres déjà salpêtrées.

*Du choix
des terres.*

Si on est forcé de prendre des terres neuves, on fera choix de celles qui se trouvent sous le gazon des prés, des déserts, des endroits incultes. Cette terre est de couleur brune ou noire; elle doit à la végétation & à la putréfaction des matières qui périment à sa surface, la différence qui la distingue d'avec celle qui est plus basse.

L'urine & le sang sont des matières qui contiennent beaucoup d'eau ; je désirois qu'elles fussent plus rapprochées lorsqu'on les emploie. La première ressource que l'imagination me présenta , fut l'évaporation sur le feu ; mais cet expédient est dispendieux. Je me suis décidé à la faire au moyen de l'air ; ce qui s'exécutera très-bien dans le bassin.

Comme les matières que je viens d'indiquer y seront mélangées , je conseille de les mettre à peu près dans les proportions ci-dessus.

Boues des rues ;	2 parties.
Matières solides des fosses d'aisance ;	2
Chaux de Tanneurs ou Mégissiers ;	1

Plantes récentes, débris de jardins, autant que l'on pourra s'en procurer ; urines & sangs, partie égale , & autant qu'il en faudra pour arroser le mélange & les terres.

Si les circonstances locales ne permettent pas de se procurer les matières ci-dessus énoncées, on pourra avoir recours aux fumiers de toutes espèces, aux animaux pèris, & autres immondices.

Ces matières déposées dans les bassins, réuniront tous les avantages qu'on peut désirer ; la concentration des liquides qui serviront pour les arrosemens, suppléera aux égouts de fumier qu'on ne pourroit se procurer assez abondamment. La putréfaction des autres matières, qui se trouvera déjà avancée lorsqu'on les mèlera aux terres, gagnera du temps : enfin, la division du bassin en deux parties, permettra d'avoir toujours, & sans perte de temps, des matières en pleine putréfaction. La paille & le grand fumier seront mis à part, pour n'être employés qu'à la construction des couches.



C H A P I T R E V I I.

Manière d'arroser les couches.

ON connoîtra que les couches ont besoin d'être arrosées, lorsque la terre deviendra sèche & se mettra en poudre ; on pourra s'assurer de leur état dans l'intérieur , au moyen d'une petite sonde qui ira chercher la terre du centre sans déranger la couche. Deux Ouvriers rempliront une tine du liquide du petit réservoir ; ils la porteront à la tête des couches ; ils la diviseront ensuite en deux baquets qu'ils porteront entre les couches ; pour remplir les pots , ils puiseront avec un bassin emmanché dans leurs baquets , & en verseront une assez grande quantité pour remplir les pots d'une seule fois ; lorsque tous les pots seront remplis , ils arroseront la surface de la couche avec un arrosoir de jardin. Ils auront attention de ne point trop arroser. Je fais remplir subitement les pots , pour que la liqueur puisse se distribuer généralement dans la couche par les trous qui y seront pratiqués. Comme les couches ne manqueront point de se ferrer à leur surface par les arrosages , on les labourera légèrement avec un outil que les Jardiniers appellent traçoir.

Quoique mes couches aient peu d'épaisseur , j'exige que le fond en soit arrosé par les ouvertures qui se trouvent dessous, non seulement pour entretenir l'humidité dans la couche, mais encore pour remplir le même objet à l'égard des terres qui sont dessous. MM. les Régisseurs des poudres donnent dans leur instruction la forme d'un instrument pour les arrosages ; j'ai déjà dit que je le rejetois , en ce qu'il falloit trop sacrifier de place dans la nitrière pour en faire usage : d'ailleurs il n'arrose les terres que par flots. Voici le moyen que j'emploie , & que je préfère au leur.

On aura une petite pompe foulante , telle qu'on en voit qui sont fabriquées en bois , & qui ne coutent que douze à

quinze livres. On ajustera à la sortie de cette pompe un tuyau de cuir passé au suif, semblable à ceux dont on se sert dans les incendies, & auquel on donnera vingt-cinq pieds de longueur ; on adaptera au bout de ce cuir une pièce ronde & creuse en fer-blanc, percée comme un goupillon ; on arrêtera cette pièce au bout d'un bâton de quatre pieds de long ; on mettra à l'extrémité de ce bâton une roulette assez large pour qu'elle puisse se soutenir d'elle-même sans se renverser ; on introduira ce corps & ce bâton dans la cavité de la couche ; on ajustera au bout de ce premier bâton , au moyen d'une boîte en fer du même calibre , un second bâton de même longueur , & on en ajustera ainsi jusqu'à ce qu'il y en ait vingt pieds d'introduits sous la couche. Ce petit appareil ainsi disposé , on fera mouvoir la pompe en retirant le corps insensiblement, & démontant les bâtons à mesure qu'ils se présenteront.

Comme l'expérience m'a démontré qu'il y avoit un très-grand avantage à mettre beaucoup d'intervalle entre les lessivages des terres, il n'y aura nul inconvénient à les arroser de la sorte deux années avec les matières les plus rapprochées & les plus chargées ; la troisième année , on alongera la liqueur prise au bassin avec un volume égal d'eau pure ; enfin on discontinuera les arrosages quatre à cinq mois avant la lixiviation ; c'est pendant ce repos que s'achèvera la putréfaction.

Pour faire un établissement (*) tel que je le propose , on prendra les mesures que je vais indiquer.

S'il se présente quelque Particulier zélé , on lui accordera le privilège de faire enlever les terres salpêtrées des habitations une fois seulement , & le droit de ramasser les urines & les autres matières , ainsi que je l'ai indiqué. Il commencera par construire ses bassins , qu'il couvrira ; il les remplira des

(*) L'Etat devoit faire un établissement dans une des villes principales de chaque province , pour exposer un modèle sous les yeux des Particuliers qui pourroient spéculer sur cet objet.

matières; il construira ensuite deux hangars comme je l'ai indiqué, ou sur telle proportion qu'il jugera à propos; il amènera les terres salpêtrées sous un de ses hangars, pour les garnir & y établir ses couches; ce qui pourra bien employer une campagne: il veillera au soın de ses terres, en construisant de même l'année d'ensuite le second hangar; il en établira encore deux en prenant les mêmes précautions, & lorsque le quatrième sera fini, il procédera à la lixiviation des terres du premier, qui se trouveront avoir trois ans de repos. Il emploiera une campagne à lessiver les terres de ce hangar, & à les remettre en place. L'année d'ensuite, il lessivera celles du second, & ainsi de suite pour le troisième & le quatrième; par ce moyen, il aura chaque année un hangar à lessiver, dont les terres auront trois ans de repos.

Comme les frais de construction donnés par MM. les Régisseurs ne se rapportent point avec ceux que j'ai calculés, & que je ne voudrois pas induire en erreur, je vais entrer ici dans quelques détails; ils sont relatifs à la province que j'habite, la Franche-Comté.

Pour couvrir un hangar en paille, on peut placer les fermes à quinze pieds l'une de l'autre; huit fermes à cette distance donneront cent cinq pieds; les fermes, le chevronnage & les autres pièces de charpente, grosseur réduite, donneront onze cent quatre-vingt-six pieds cubes de bois, qui couteront en sapins quinze sols le pied, & feront la somme de, ci 889^l. 10^s. 3^d.

Cent une toises de couverture en paille, en y comprenant les côtés, à raison de neuf

livres la toise, font, ci 909 " "

Portes & volets, ci 100 " "

Pour dix-huit mille pieds de terres salpêtrées, ci. 800 " "

Terres cuites en place de claies, à quatre-vingts par couche, avec les pots ou petites caisses en bois, à raison de quinze

2698 10 "

P p

298 MÉMOIRES SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE.

	2698 ^{l.} 10 ^{c.} 2 ^{d.}
livres par couche, font pour les quinze couches que pourra contenir chaque han- gar, ci	225 " "
Pour les colonnes du hangar & les dés sur lesquels elles poseront, ci	100 " "
	<hr/> 3023 10 "
Pour trois semblables, ci	9070 10 "
Et pour les quatre, ci	<hr/> 12094 " "
Une écurie & deux chambres qu'on pourra placer entre deux fermes en conf- truisant, ci	200 " "
Un atelier pour lessiver, chaudière, four- neau, mays en bois, & autres ustensiles,	500 " "
Un cheval, ci	150 " "
Un tombereau & un petit chariot, . .	100 " "
Les bassins & leurs couvertures, . .	500 " "
	<hr/> 13544 " "

PRODUIT ANNUEL.

Treize mille cinq cents livres de Salpêtre à dix sols, retenue faite des quatre pour cent en le livrant, font la somme de . .	6490 7 8
---	----------

DÉPENSE ANNUELLE.

Intérêts des treize mille cinq cent qua- rante quatre livres à cinq pour cent, forment une somme de	677 4 "
Pour quarante cordes de bois à qua- torze livres, ci	560 " "
	<hr/> 1237 4 "

	1237 ^{l.}	4 ^{l.}	3 ^{d.}
Cendres & potasse, ci	500	3	3
Grand fumier ou paille, quatre milliers à dix livres, ci	40	3	3
Loyer du terrain	60	3	3
Nourriture du cheval	250	3	3
Gages d'un Domestique & deux Ou- vriers, à trente livres par mois chacun, & pour ce	1080	3	3
Cinquante voitures de matières solides de fossés d'aisance, à vingt fols, ci . .	50	3	3
Pour la boue des rues, cent voitures à dix fols, ci	50	3	3
Chaux des Tanneurs & Mégissiers, somme arbitraire, ou	24	3	3
Entretien des ustensiles & du cheval,	200	3	3
TOTAL	3491	4	3

R É C A P I T U L A T I O N.

Produit annuel monte à	6490	7	8
La dépense annuelle à	3491	4	3
Partant, bénéfice, intérêts compris . .	2999	3	8

Pour m'assurer du rapport des terres, j'en ai lessivé une grande quantité prise dans différens endroits de la province; dans chaque expérience j'ai lessivé quatre pieds cubes de terres salpêtrées, prises depuis leur surface jusqu'à deux pieds de profondeur, lorsque la nature du sol l'a permis.

P R E M I È R E E X P É R I E N C E.

Quatre pieds cubes de terre prise dans une écurie de moutons, ayant trois ans de repos, lessivés sans addition,

P p ij

décomposition faite des sels à base terreuse par un alkali avant de procéder à la cristallisation, & purgés de sel marin, m'ont rendu deux livres neuf onces de très-bon Salpêtre brut.

Pour éviter les répétitions, j'observe que les expériences suivantes sont faites avec les mêmes attentions que cette première.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Terre d'écurie de moutons, deux livres quatre onces.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Terre d'écurie de moutons qui n'avoit point été lessivée, n'étant point comprise dans l'arrondissement des Salpêtriers, pour m'assurer de sa richesse, m'a rendu trois livres sept onces. Ces terres contenoient moins de sel à base terreuse que les autres.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Terre de cuverie, une livre douze onces.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Terre de grange, une livre sept onces.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Terre d'écurie à bœufs, une partie prise sous la crèche, & l'autre au centre de cette écurie, une livre huit onces.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Terre qui avoit deux ans de repos, prise dans une écurie à chevaux & bœufs, onze onces.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Terre d'écurie de moutons, qui avoit quatre ans de repos, trois livres quatre onces.

NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

Pour m'assurer si les matières animales putréfiées dans les terres, rendoient beaucoup de Salpêtre, j'en ai pris dans un

cimetière, sous des voûtes aérées par des abat-jours ; elles m'ont rendu trois livres une once. J'avois imaginé de couvrir les voiries de chaque village, & d'obliger les Particuliers à y enterrer les bêtes qui viendroient à mourir, en les mettant par morceaux ; mais ce produit ne m'a pas paru assez considérable, pour qu'on pût tirer un grand parti de ce moyen.

DIXIÈME EXPÉRIENCE.

Huit pieds cubes de terre prise dans une voirie abandonnée depuis quatre ans, ne m'ont rendu qu'un dépôt terreux, dans lequel je n'ai pu distinguer de substance saline.

ONZIÈME EXPÉRIENCE.

Quatre pieds cubes de terre de hangar, travaillée depuis trois ans, m'ont rendu dix livres. *

DOUZIÈME EXPÉRIENCE.

La terre lessivée, après trois ans de repos, la même qui avoit été lessivée au bout de deux ans, Expérience 7, m'a rendu une livre six onces.

TREIZIÈME EXPÉRIENCE.

Terre d'écurie de moutons, prise dans une maison bâtie depuis trois ans, quatorze onces.

QUATORZIÈME EXPÉRIENCE.

Terre d'écurie de moutons, prise dans une maison bâtie depuis cinq ans, une livre six onces.

Toutes ces terres ont été lessivées dans une chaudière à grande eau, jusqu'à ce qu'elles fussent entièrement épuisées.

On voit que les terres des Expériences 1, 2, 3, 4, 5 & 6, formant ensemble vingt-quatre pieds cubes, ont rendu douze livres quinze onces, ce qui donne pour le produit moyen neuf onces deux gros par chaque pied cube.

* *Note des Commissaires.* Un produit aussi riche annonce qu'on avoit répandu sur ces terres des eaux mères de nitre: On ne peut pas espérer par aucune des méthodes connues, d'arriver à un résultat aussi avantageux.

Si le produit de ces terres, qui ne sont ni amendées ; ni soignées, ni suffisamment divisées, & qui contiennent de grosses pierres, est aussi considérable ; que ne doit-on pas attendre de celles qui seroient amendées, arrosées à propos, criblées & choisies ? C'est en conséquence de ces observations & de ces expériences, que j'établis avec confiance le produit des couches à douze onces par pied cube de terre.

Les personnes qui ne sont pas instruites, pourront douter que les terres des nitrières puissent donner un produit plus fort ; mais celles qui ont des connoissances sur cet objet, verront au contraire que le produit pourra excéder celui auquel je les ai fixées : ces terres placées avantageusement pour faciliter la putréfaction des matières qu'elles contiennent, pourront venir au point de rendre autant que celles désignées, Expérience troisième, qui ont rendu environ quatorze onces par pied cube.

J'avois déjà l'expérience en grand, que les terres rendoient davantage, lorsqu'elles étoient plus anciennes : les Expériences septième & douzième m'ont encore confirmé dans cette opinion, & c'est ce qui m'a déterminé à ne lessiver mes terres de hangar qu'au bout de trois années. Que m'en coûte-t-il pour avoir un produit sûr ? La construction d'un hangar de plus. Les intérêts des fonds que sa construction exige, ne sont rien en comparaison de l'avantage qu'il procure. Le Salpêtre qui est dans les couches, au bout de deux années, ne peut échapper à l'Entrepreneur ; ces deux années ne suffisent pas pour achever complètement la putréfaction des matières qui doivent produire le Salpêtre ; & il en résulte que la troisième année en produit davantage que les deux autres.



CHAPITRE VIII.

Comparaison de l'établissement proposé par l'Auteur , avec celui de MM. les Régisseurs.

LA somme considérable de *quarante mille livres* au moins, que MM. les Régisseurs des poudres exigent pour former un établissement d'après leurs instructions , effrayera sûrement ceux qui auroient quelque disposition à l'entreprendre. Ils comptent pour rien l'intérêt de la somme avancée ; ils estiment un terrain qui pourroit contenir dix hangars de cent pieds sur trente de large , clos de murs , à la somme de *quinze cents livres* ; cette modique somme ne payeroit pas les murs. Ils ne font point entrer en ligne de compte les frais de voitures des matières conduites aux hangars par des voituriers étrangers , & ne font même mention d'aucun attelage pour le service de ces hangars. Ils font lessiver les terres au bout de deux années , ils n'osent en affirmer le produit ; enfin , pour former un établissement qui , sans payer d'intérêt des fonds , produiroit *cinq mille livres* par année , il faut dix hangars à quinze mille pieds de terres à Salpêtre par chaque , ce qui feroit , pour les dix , cent cinquante mille pieds cubes de terres. L'impossibilité de trouver & de rassembler une pareille quantité de terres à Salpêtre , joint au peu de bénéfice qu'ils présentent dans leurs instructions , démontre incontestablement qu'on ne peut faire un pareil établissement avec avantage.

La somme qu'il faut pour faire l'établissement que l'Auteur indique , n'est que de treize mille cinq cent quarante-une livres : dépense annuelle comprise & intérêt des fonds , cette somme produira un profit net de deux mille neuf cent quarante-vingt-dix-neuf livres six sols huit deniers.

Sous chaque hangar , je place quinze couches , chacune

de quarante-deux pieds de long, sur six pieds de base & quatre de hauteur ; chacune de ces couches contiendra cinq cent quatre pieds cubes de terres, ce qui donnera pour les quinze la quantité de sept mille cinq cent soixante pieds cubes ; le sol du hangar de cent cinq pieds de long sur cinquante de large & deux de profondeur, contiendra dix mille cinq cents pieds, qui, joints à la quantité de sept mille cinq cent soixante, forment une totalité de dix-huit mille soixante pieds cubes.

Les terres ont plus de surface dans les hangars que je propose, qu'elles n'en ont sous ceux de MM. les Régisseurs ; ce qui est un avantage. Il faut pour construire mes quatre hangars, environ soixante-douze mille pieds cubes de terres à Salpêtre, qui seront plus faciles à se procurer que les cent cinquante mille pieds qu'ils proposent ; & avec un de ces hangars, travaillé tous les ans, l'Entrepreneur a un bénéfice plus considérable qu'il ne peut l'espérer de l'établissement que ces Messieurs proposent.

On voit que ces établissemens ont besoin d'être placés près des grandes villes ; on ne pourroit les faire dans les campagnes avec autant d'avantages, par la raison qu'on ne pourroit s'y procurer les matières à aussi bas prix. Je réserve l'établissement de ces hangars, pour tous les endroits où la sagacité de l'Entrepreneur lui démontrera la possibilité d'en faire. Je vais indiquer pour la campagne un autre genre d'établissement, dont les avantages réunis feront peut-être le seul mérite de mon ouvrage.



C H A P I T R E I X.

Projet de hangars pour les villages.

S'IL ne falloit qu'exposer des terres nitreuses à l'action de l'air, & les garantir du soleil & de la pluie pour leur faire produire du Salpêtre, la fabrication de cette matière deviendroit facile; mais aussi-tôt qu'elles ne reçoivent plus les matières propres à entretenir la putréfaction, le Salpêtre se régénère difficilement, & il faut un temps beaucoup plus considérable.

Il est bien étonnant que MM. les Régisseurs des poudres; qui ont si fort à cœur l'établissement des nitrières artificielles, fassent construire dans cette ville (à Besançon) des hangars sous lesquels ils vont mettre les terres salpêtrées de ladite ville pour les laisser en repos; ils ôtent les moyens de construire des hangars, où elles seroient traitées plus avantageusement. Ils pensent les enrichir avec les eaux mères de la raffinerie qui en est voisine, & dans laquelle on purifie tous les Salpêtres de la province; mais j'espère que lorsque les Ouvriers qui dirigent ces travaux seront instruits, ils abandonneront l'usage préjudiciable & défectueux de traiter ainsi leurs eaux mères.

On croit pouvoir assurer que le seul produit de ces terres vient des eaux mères que l'on verse abondamment dessus; si on les en privoit, elles rendroient si peu, qu'on abandonneroit le projet de délivrer les sujets de la fouille. Pour parvenir à ce point & augmenter la récolte du Salpêtre en abandonnant les lieux où il se forme sans aucun frais que ceux de récolte, voici le parti que j'ai pris.

De tous les lieux où l'on recueille le Salpêtre dans les habitations, il n'en est point qui fournissent autant (au rapport de tous les Salpêtriers, & suivant mes propres expériences), que les écuries de moutons & de chèvres. C'est

en se rappelant les circonstances les plus favorables à la production de ce sel, qu'on n'est plus étonné du résultat. Ces animaux entieciennement dans leurs écuries une chaleur & une humidité moyenne qui convient davantage à la formation du Salpêtre, que l'inondation que causent les urines trop abondantes des autres animaux. L'arrosément se fait insensiblement sur toute la surface de l'étable, au lieu que dans les autres il ne s'y fait que dans une partie. Ces animaux vivent d'herbes fortes, telles que le thym, le serpolet, l'origan, le calaman & les plantes de cette espèce, qui contiennent beaucoup d'huiles, ce qui donne à leur fumier une qualité supérieure à tous les autres. J'en ai vu qui rendoient en les levant une vapeur qui irritoit le nez & les yeux, comme de l'alkali volatil; le fumier couvre toute la surface de l'écurie, ce qui rend la putréfaction générale. C'est dans le sein de cette putréfaction & de cette humidité moyenne, que se forme abondamment la combinaison qu'on recherche. Le porc qui réduit en pâte le fumier & la terre de sa loge, ne produit point de Salpêtre; la putréfaction se fait dans une trop grande quantité d'eau, ce qui s'oppose à la combinaison des principes qui doivent former l'acide nitreux, du moins je le présume. On a des exemples en Chimie de combinaisons de cette espèce, qui ne peuvent s'opérer avec la présence de l'eau. Enfin, quand mon opinion sur le mécanisme de l'opération seroit fautive, il restera toujours pour constant, d'après les faits, que l'écurie des moutons & des chèvres est la meilleure nitrière; c'est sur cette certitude qu'est fondé mon établissement.

Dans chaque village on construira un hangar d'une grandeur proportionnée au nombre des moutons & des chèvres qui s'y trouveront; j'en donnerai ci-après les proportions. Je prends dans ce moment pour exemple un hangar de soixante pieds de long, sur vingt-cinq de large. On aura les mêmes attentions tant pour le choix de l'emplacement & de sa position, que pour les nitrières. J'appellerai ces hangars, pour les distinguer des autres, hangars-écuries.

Dans les provinces où il fait froid, on fera ce hangar-écurie d'un mur de six pieds hors de terre, & de trois de fondation, construit en mortier. On ménagera dans la maçonnerie du côté du nord, de petites fenêtres qui pourront se tenir fermées avec des volets; on fera à chaque extrémité du hangar-écurie une porte; on posera sur cette maçonnerie une charpente en sapin ou en chêne, suivant le local, & on couvrira en paille. On pourra faire un grenier sur cette charpente, qui sera loué au plus offrant, au profit de la Communauté; il pourroit contribuer à rendre ce hangar-écurie plus chaud en hiver. Le hangar-écurie ainsi achevé, on en creusera le sol de deux pieds de profondeur; on assurera bien le fond avec la batte; puis on le garnira d'une couche d'argile, si on le peut; enfin on y déposera les terres salpêtrées des habitations. Dans le choix des terres, il est important de ne prendre que les plus convenables, de les passer à la claie, & de les améliorer si elles sont trop faibles, en les mêlant avec des terres plus grasses; on pourray ajouter le fumier qui se trouve dans les étables à moutons du village; les terres ainsi préparées, on remplira l'excavation de deux pieds faite dans le hangar, en l'égalisant le mieux possible; on mettra sur la surface de la terre autant de paille qu'il en faut pour faire litière aux moutons & aux chèvres; enfin on obligera chaque Particulier à placer dans ce hangar-écurie ses moutons & ses chèvres.

Une grande partie de l'année, ces animaux n'ont d'autre nourriture que celle qu'ils prennent dans la campagne: il est des temps au contraire où l'on est obligé de les nourrir à l'étable; alors chaque Particulier seroit bien aise de donner aux siens la nourriture; à cet effet il sera fait une séparation à claire-voie, où ils pourront mettre chacun les leurs: si le troupeau est assez considérable pour qu'il y ait un Pâtre, il veillera à entretenir l'ordre, & à ce que personne n'ôte aux moutons ou chèvres de son voisin, pour donner aux siens. Chaque Particulier fera à ses montons une marque distinctive, pour éviter le désordre.

Ce seroit laisser beaucoup à désirer, si en indiquant cet

établissement, je ne donnois les moyens d'en assurer le succès. C'est tomber dans l'inconvénient que je trouve dans l'établissement des nitrières, que d'en charger l'état; si on exige que les Communautés les fassent à leurs frais, c'est leur rendre un fort mauvais service. Voici, je pense, le parti qu'on peut prendre dans cette circonstance.

Les Communautés seront chargées du transport des terres salpêtrées, des pierres pour les murs, des bois pour la charpente; ils fourniront la paille pour couverture, des Manœuvres par corvée pour creuser les fondations, servir les Maçons & les Charpentiers; l'Etat fournira les bois nécessaires qui seront pris dans les forêts du Roi; il payera l'Ouvrier de carrière, le Charpentier & le Maçon.

Si on peut persuader les Communautés du bénéfice qu'elles auroient de prendre ces hangars-écuries à leur compte, alors elles les construiront à leurs frais, en prenant cependant les bois nécessaires à la construction dans les forêts du Roi. Ils auront le privilège d'extraire le Salpêtre, & de le vendre à l'Etat: si quelques Communautés se refusent à cette entreprise, & qu'un Particulier veuille s'en charger, elles seront obligées aux corvées ci-devant énoncées; & le Particulier sera chargé seulement de celles de l'Etat. Si le bénéfice ne déterminoit aucune Communauté ni aucun Particulier à prendre ces établissemens à leur compte, l'Etat pourroit s'en charger aux conditions ci-devant dites, & j'indiquerai ci-après les moyens qu'il pourra employer pour s'indemnifier de ses frais.

Dans les questions envoyées par MM. les Régisseurs, ils demandent » quels seroient les secours que l'on pourroit » trouver au près des Communautés pour la formation des » hangars, &c. «.

J'ai répondu qu'on pourroit les charger de ce à quoi je les engage; ce qu'ils feront avec empressement, dans l'espérance de se débarrasser des incommodités de la fouille; ce qui vient de se réaliser par des fournissions que quelques-unes ont données.

Les Communautés seront tenues à l'entretien, c'est-à-dire,

aux réparations à faire à la couverture , ainsi qu'aux portes & volets ; cette charge ne sera pas onéreuse , en ce qu'une couverture en paille dure vingt-cinq à trente ans , & même plus , sans qu'on ait besoin d'y toucher. Elles fourniront la paille nécessaire à la litière de leurs moutons & chèvres ; elles sacrifieront cette petite quantité de fumier qui sera mêlée aux terres après les avoir lessivées. On pourroit peut-être même les obliger de labourer tous les ans la terre du hangar-écurie , & d'y mêler le fumier ; on feroit faire cette corvée par la jeunesse du village les jours de pluie ou d'hiver , que les travaux champêtres sont interrompus.

Dans le cas contraire , le fumier se partagera entre chaque Particulier , ou se vendra au profit de la Communauté , à l'exception de l'année qu'on lessivera les terres , parce qu'il est nécessaire que le fumier y soit mêlé.

La grandeur du hangar-écurie sera déterminée à raison de trois pieds de long sur deux de large , par chaque mouton ou chèvre. Suivant ce calcul , il ne faudroit pour un hangar-écurie de la dimension ci-dessus , qu'environ deux cent quarante moutons ou chèvres , non pas pour le remplir , mais pour le fertiliser.

On pourroit placer davantage de ces animaux dans un hangar-écurie de cette étendue ; mais il est nécessaire de n'y en pas mettre un plus grand nombre , pour les raisons suivantes.

Lorsqu'on lessivera les terres , on partagera le hangar-écurie en deux parties par le travers ; on fera une petite séparation ; on mettra tous les moutons & chèvres dans une partie , tandis qu'on travaillera dans l'autre. Quand les terres seront remises en place , on fera passer les animaux dans cette partie , pour travailler l'autre à son tour ; ce qui sera d'autant plus facile à exécuter , que j'ai ménagé une porte de chaque bout du hangar : les travaux finis , on rendra la liberté à ces mêmes animaux de l'occuper en entier.

On pensera peut-être que la difficulté d'inspirer à chaque

Particulier assez de confiance pour réunir ainsi leurs moutons & leurs chèvres, mettra un obstacle à cet établissement ; mais si on considère que ces animaux sont toujours en troupe pour chercher leur nourriture, pourquoi ne pourroient-ils pas reposer ensemble ? Les habitans des campagnes ont en commun des biens plus précieux.

La direction de ces hangars ne couteroit rien à l'Etat : que ce soit les Communautés ou un Particulier qui en soient chargés, ils seront intéressés à ce qu'on en ait le plus grand soin ; ce qu'il sera d'autant mieux exécuté, qu'ils regarderont cet établissement comme le leur, & comme le seul moyen qui puisse les délivrer des incommodités du Salpêtrier.

Après avoir indiqué les moyens de faire l'établissement des hangars-écuries dans les Communautés, je vais mettre sous les yeux les avantages & le produit qu'on en pourroit tirer. Je donne pour exemple une province qui fournit une bonne quantité de Salpêtre, & dans laquelle il y a moins de moutons & de chèvres que dans beaucoup d'autres. Cette province est la Franche-Comté ; elle a fourni pendant les années ci-après, en Salpêtre brut,

S A V O I R.

Année						
1772	.	.	.	.	369046	liv. » onc. » gr.
1773	.	.	.	.	366384	» »
1774	.	.	.	.	359855	» »
1775	.	.	.	.	331382	» »
1776	.	.	.	.	322376	» »

TOTAL . . . 1749043 » »

Année commune : : : : 349808 9 4

On voit la diminution sensible que la récolte a éprouvée dans l'espace de cinq années ; on voit aussi que le produit

annuel, année commune, est de trois cent quarante-neuf mille huit cent huit livres neuf onces quatre gros. Pour évaluer le produit qu'on peut espérer des hangars-écuries, on observera que cette province est composée de quatorze villes, & de deux mille dix-huit villages; les villes, ainsi que les villages sont sujets à la fouille des Salpêtriers: je suppose donc que l'on fasse un hangar-écurie dans chaque village. Il est bien peu de ces villages qui n'aient une quantité de moutons & de chèvres suffisante pour un hangar de la dimension rapportée ci-devant; & il en est beaucoup dans lesquels on seroit obligé d'en former un plus grand; cependant je n'établirai mon calcul que sur la supposition la plus foible.

Un hangar-écurie de soixante pieds de long sur vingt-cinq de large, contiendra trois mille pieds cubes de terre; on ne lessivera les terres de ce hangar qu'au bout de quatre ans de repos; ces trois mille pieds cubes de terre rendront douze onces par pied; ce qui fera la quantité de deux mille deux cent cinquante livres de Salpêtre. On en lessivera cinq cent quatre par année, qui, en partant du même produit, donneront la quantité d'un million cent trente-quatre mille livres de Salpêtre.

En faisant la comparaison de ce produit annuel avec celui des années précédentes, on voit qu'il est plus que triplé: si on y joint ensuite celui des quatorze villes que je n'ai point comprises dans le nombre des hangars-écuries, & dans lesquelles on peut faire un établissement de la nature de celui que j'ai indiqué à l'article des nitrières, en supposant que chacune produise par année dix à douze mille livres de Salpêtre, on recueillerait en Franche-Comté environ un million deux cent soixante-quatorze mille livres de Salpêtre.

Si, par le moyen des hangars-écuries, la récolte se trouve augmentée à ce point dans la province de Franche-Comté qui a moins de moutons & de chèvres que celles de Champagne, Languedoc, Provence & le Berry, que n'a-t-on pas

lieu d'espérer de cet établissement dans ces dernières provinces ?

Je m'apperçois que le produit des hangars-écuries étonnera , en le comparant avec celui des travaux actuellement en usage ; & on concevra avec peine comment , avec une surface de soixante pieds de long sur vingt-cinq , je retirerai plus de Salpêtre qu'en lessivant toutes les terres du village : en voici la raison.

Une partie des Salpêtriers composent avec les habitans de la plus grande partie des maisons , & moyennant une rétribution qu'ils en tirent , ils ne lessivent point leurs terres. La plupart n'épuisent point les terres de tout le Salpêtre qu'elles contiennent ; ils n'ajoutent point assez d'alkali pour décomposer les sels à base terreuse ; ils n'obtiennent qu'une petite quantité de cristaux , & rejettent une matière qui auroit été d'un très-grand produit dans des mains plus instruites. Les Particuliers d'ailleurs planchèient & pavent pour la propreté de leurs habitations ; ceux qui n'en ont pas le moyen , mettent sur le sol de leurs habitations une couche d'argile qui se durcit : tous ces moyens s'opposent à la génération du Salpêtre.

Le produit d'ailleurs des hangars-écuries n'est point fondé sur des hypothèses hasardées ; on voit par les expériences 1 & 2 , que les terres d'écuries à moutons , prises en différens endroits , ont rendu la quantité moyenne de neuf onces & demie & un gros par pied cube. Il est démontré par l'expérience 3 , que ces terres peuvent rendre davantage.

On observera que le produit de ces terres n'est dû qu'à la Nature , que ces terres ne sont point choisies , qu'elles contiennent de grosses pierres , qu'elles ne sont amendées par aucune matière , qu'elles sont lessivées de trois en trois ans ; que les terres de hangar-écurie au contraire seront choisies & passées à la claie , pour en ôter les grosses pierres ; qu'elles seront mêlées avec le fumier de moutons , & qu'elles ne seront lessivées que de quatre en quatre ans ; que cette année de plus est un avantage réel : d'où je conclus que

ces

ces terres ainsi traitées, donneront un produit supérieur à celui même auquel je les porte.

Je pense que l'établissement de ces hangars-écuries pourroit dispenser de celui des nitrières : le Salpêtre deviendrait si commun , qu'on ne pourroit lui donner assez de valeur pour que l'Entrepreneur d'une nitrière pût trouver du profit à en fabriquer. Dans ces nitrières , il faut payer des Ouvriers, des matières & des terrains ; dans les hangars-écuries , les moutons & les chèvres sont les Ouvriers, ils arrosent, ils apportent les matières, ils procurent dans l'hiver une température moyenne à leur écurie ; la putréfaction par conséquent ne sera point interrompue comme dans les nitrières pendant la gelée.

Je ne fais point d'ouverture aux murs du côté du midi, dans la crainte que les Particuliers n'en laissent les volets ouverts, ce qui exposeroit aux rayons du soleil les terres du hangar-écurie. J'en laisse du côté du nord , qu'on pourra ouvrir en été & lorsqu'il ne fera point assez froid, pour laisser circuler l'air.

Les Particuliers resteront libres dans leurs habitations ; les écuries des autres animaux, propres à leurs travaux, ne seront plus bouleversées (*) ; ils seront maîtres de plancherier ou de paver leur séjour , l'Ordonnance qui le leur défend n'ayant plus d'objet. Et si cette propreté peut contribuer à la santé, quelle est la classe des citoyens qui mérite plus d'attention que les habitans des campagnes ?

Ce seroit en pure perte que la Nature & les soins formeroient une grande quantité de Salpêtre, si on n'instruisoit suffisamment ceux qui seront chargés de le recueillir : pour y parvenir, voici le parti qu'il faut prendre.

On commettra dans chaque province un homme instruit dans ce genre de travail ; il établira dans chaque Bailliage

(*) Les bêtes de travail exigent trop de soins, pour pouvoir les faire vivre en commun ; ce qui m'a déterminé à ne prendre que les moutons & les chèvres.

un Cours de démonstration & d'instruction sur l'extraction du Salpêtre, auquel pourront assister les Particuliers des Communautés qui voudroient s'instruire sur cet Art, & qui voudroient entreprendre des établissemens. S'il y a des Salpêtriers en titre, ils seront obligés de s'y rencontrer, jusqu'à ce qu'ils soient suffisamment instruits ; ce qui ne peut être long. Il est possible de faire en quinze jours un parfait Salpêtrier, d'un homme d'une intelligence médiocre.



CHAPITRE X.

Du lessivage des terres.

ON divisera trente-deux cuveaux en quatre bandes : on garnira le fond de ces cuveaux (*) d'un faux fond , ainsi que le portent les instructions de MM. les Régisseurs ; on mettra la terre salpêtrée sur ce faux fond , & on en remplira le cuveau ; on versera ensuite par-dessus de l'eau dans laquelle on aura dissous autant des substances alkales indiquées ci-après , qu'il en faudra pour pénétrer les terres & jusqu'à ce qu'elles refusent d'en prendre ; on fermera exactement la sortie des cuveaux pendant douze heures , après lequel temps on laissera filtrer l'eau dans la recette placée dessous ; on fera passer l'eau de la première bande sur les cuveaux de la seconde , & ainsi de suite sur ceux de la troisième & quatrième bande. On examinera les eaux qui sortiront des cuveaux de la quatrième bande , pour s'assurer si elle est autant chargée de Salpêtre qu'elle peut l'être pour être soumise à l'évaporation ; on se servira du pèse-liqueur donné dans les instructions de MM. les Régisseurs. Si les eaux ne se trouvoient point assez chargées , on les fera passer sur de nouvelles terres , jusqu'à ce qu'elles aient acquis le degré convenable. On versera sur les terres de nouvelle eau , jusqu'à ce qu'elle en sorte pure , ce qu'on reconnoîtra encore par le pèse-liqueur.

J'ai reconnu en visitant les travaux des Salpêtriers , qu'ils n'épuisoient point leurs terres de tout le Salpêtre qu'elles contenoient , qu'ils ne chargeoient point assez leurs eaux , qu'ils consommoient du bois à faire évaporer une eau qui ne leur rendoit que peu de Salpêtre : c'est pour éviter ces défauts , que j'ajoute une quatrième bande , & que j'emploie un grand

(*) Si on veut faire la dépense d'une pompe pour distribuer les eaux sur les cuveaux , au moyen des chaîneaux , ce sera une grande commodité.

nombre de cuveaux pour accélérer la lixiviation. Je laisse l'eau séjourner douze heures, pour qu'elle ait le temps de pénétrer complètement les terres.

Le nitre à base terreuse étant d'une dissolution plus facile que le nitre à base alcaline, il se dissout le premier; c'est pour retirer ce dernier, que je recommande d'ajouter une grande quantité d'eau sur les terres. J'ai éprouvé qu'en tenant sous de l'eau pure du Salpêtre concassé pendant quinze jours, & à la température de dix degrés, il n'étoit pas dissous complètement. Je ne fais aucune addition de cendres aux terres nitreuses, parce qu'on ne peut réduire sous un volume trop petit la terre à lessiver. L'alkali de la cendre est d'une plus facile dissolution que le nitre; en mêlant les cendres avec les terres, elles se chargent d'eau salpêtrée; & il faut, pour les épuiser, une plus grande quantité d'eau, qu'il n'auroit fallu si la terre eût été seule.

Il sera essentiel de reconnoître si les sels à base terreuse sont décomposés; dans le cas contraire, on ajoutera une quantité suffisante d'eau alcaline très-concentrée, pour l'opérer complètement; on laissera précipiter la terre, comme l'indiquent MM. les Régisseurs, & on portera l'eau de lessive à la chaudière.

Si on reconnoissoit un excès d'alkali, on pourroit se dispenser d'ajouter de l'eau salpêtrée pour saturer cet alkali; comme la quantité ne pourroit en être considérable, il achemineroit pendant l'ébullition la décomposition des sels à base terreuse, qui auroient pu échapper à son action dans le mélange à froid. Sa présence ne pourroit nuire au Salpêtre, qui cristalliserait, parce qu'il est de la nature de ce sel de former une cristallisation parfaite, quoique dans une eau alcaline. Ce seroit pour l'Etat un bien grand avantage, si tous les Salpêtres bruts qu'on lui délivre, cristallisoient dans une eau alcaline.



CHAPITRE XI.

Des substances alkales qu'on doit employer pour donner une base au Salpêtre.

QUOIQUE les substances végétales fournissent, après leur décomposition, de l'alkali fixe aussi parfait que celui qu'on auroit tiré de ces matières par l'analyse, il ne se trouve point en proportion suffisante pour donner à l'acide nitreux la qualité qui lui est nécessaire. J'ai remarqué que plus la putréfaction étoit parfaite, plus elles rendoient d'alkali; ce qui prouveroit qu'il en est de cette opération comme de la combustion. J'ai mis dans une cornue du bois de gayac; j'ai procédé à la distillation en l'interrompant à chaque produit, pour examiner le bois en partie décomposé; j'ai reconnu qu'il falloit que l'huile noire distillât, pour que le résidu rendît de l'alkali fixe; ce qui vient à l'appui du sentiment qu'il est avantageux de donner le temps à la putréfaction de se faire complètement dans les terres, avant de les lessiver.

La potasse, le salin, la cendre sont les matières qui peuvent fournir à l'acide nitreux la base qu'il n'a pas trouvée dans les terres. On ne peut indiquer la quantité de ces substances nécessaires pour le juste point de la décomposition des sels à base terreuse, cela dépend de circonstances trop sujettes à variation. L'usage indiquera la quantité qu'on doit en mettre par chaque cuveau, en observant ce qu'il en aura fallu pour la première lessive des terres qu'on commencera à lessiver. Si c'est de la potasse ou du salin, on les fera préalablement dissoudre dans l'eau qui doit passer dans chaque cuveau; si on fait usage de cendre, on la mettra dans un grand cuveau destiné à cet usage, & on fera passer dessus l'eau qui doit servir à lessiver les terres.

Je ne dirai rien de la potasse, puisque MM. les Régis-

seurs se chargent d'en fournir de la meilleure qualité ; je previeudrai seulement qu'on en fabrique dans les salines de Lorraine & de Franche - Comté , qu'on débite aux Verrieres , qui n'est que du sel marin presque pur , qui ne peut être d'aucun usage dans le travail des Salpêtres ; ce qui pourroit induire en erreur les personnes qui pourroient s'en servir sans la connoître.

Le salin est un alkali retiré des cendres de bois ; il est d'une qualité à peu près égale à la potasse ; il n'en diffère qu'en ce qu'il n'est point calciné : mais son bas prix devoit le faire préférer ; il vaut actuellement trois sols la livre. On en fabrique dans beaucoup d'endroits de cette province ; on pourroit de même en fabriquer dans beaucoup d'autres endroits, les genevriers du Langundoc & de la Provence en rendroient de qualité parfaite.

Si on se sert de cendres , il faut choisir celles qui proviennent de la combustion du bois neuf ; le bois flotté a perdu dans l'eau la substance saline qui devoit produire l'alkali. On reconnoît aisément celles qui en contiennent beaucoup , en les appliquant sur la langue ; elles piquent d'autant plus fortement , qu'elles en contiennent davantage. Une mesure qui pèse environ trente livres , coute six à huit sols ; j'en ai lessivé plusieurs fois , j'en ai tiré trois livres d'alkali ; cette quantité d'alkali couteroit au moins vingt - un sols , tandis qu'elle ne revient pas à neuf en employant la cendre. L'opération pour l'en extraire coute trop peu , pour la compter pour quelque chose.

Je ne pense pas qu'on puisse tirer un grand parti des eaux alkalines de lessives ; on s'en sert dans chaque ménage à laver tous les autres effets , & on en fait grand cas.



CHAPITRE XII.

Du traitement des Salpêtriers, & du bénéfice que les Communautés ou les Particuliers peuvent retirer des hangars-écuries.

S'IL ne se trouve point assez de Communautés ou de Particuliers pour prendre à leur compte les hangars-écuries, on pourra en charger des Salpêtriers. Les Communautés ne leur fourniront rien ; ils auront le seul avantage de prendre du bois dans les forêts au prix courant, sans qu'on puisse leur en refuser ; il leur sera ordonné de travailler avec trente-deux cuveaux ou vingt-quatre au moins, pour ne pas laisser languir l'ouvrage, & de les traiter comme il convient. L'avantage qu'ils auront de trouver des terres très-riches rassemblées dans le même endroit, les dispensera de la manœuvre fatigante de porter ces eaux de lessive des différentes maisons dans la chaudière ; comme d'une autre part, ils jouiront d'un établissement pour lequel l'Etat aura fait des dépenses ; on leur retiendra dix livres de Salpêtre par quintal, au lieu de quatre livres qu'on leur retient présentement.

Pour mettre sous les yeux des Communautés & des Particuliers un tableau du bénéfice & du produit de ces hangars-écuries, je vais encore entrer dans quelques détails.

Un hangar-écurie de soixante pieds de long sur vingt-cinq ; rendant tous les quatre ans deux mille deux cent cinquante livres de Salpêtre, retenue faire du dix pour cent, il restera la quantité de deux mille vingt-cinq livres, qui, à huit sols, feront la somme de huit cent dix livres.

Pour faire cristalliser un millier de Salpêtre avec des eaux bien chargées, j'ai observé qu'il falloit trois cordes de bois ; je leur en passe huit. Le bois coute dans les villages, rendu en place, depuis six jusqu'à huit livres la corde ; ce qui

feroit une somme de foixante-quatre livres. Pour potasse, salin ou cendres, cinquante livres.

R É C A P I T U L A T I O N.

Produit	810 ^{l.} » ^{f.} » ^{d.}
Dépense	114 » »
Reste net	696 » »

Un Salpêtrier intelligent & actif, avec un bon domestique, peut rendre par année dix milliers de Salpêtre. On voit par ce produit, qu'il lui reste un profit considérable pour un Artiste de cette classe ; il pourra aisément payer les voitures pour transporter son atelier, entretenir ses cuveaux & sa chaudière.

Il y a beaucoup de maisons dans les campagnes, qui sont éloignées des villages ; les habitans de ces maisons pourroient mettre leurs moutons dans les hangars-écuries ; ils pourroient en construire un proportionné à la quantité de moutons & de chèvres qu'ils auront. J'en ai vu qui avoient pour un seul plus de cent moutons. En instruisant ces Particuliers, ils pourroient eux-mêmes lessiver leurs terres, & vendre le Salpêtre qui en proviendrait. Chacun regarderoit son hangar-écurie comme un produit de plus à ses biens ; & si-tôt qu'il en seroit convaincu, il amenderoit ses terres avec le fumier de moutons & de chèvres, d'autant plus soigneusement qu'il seroit persuadé que ce fumier lui seroit plus avantageux dans son hangar-écurie, qu'en l'employant dans ses terres.

Les dépenses pour l'achat des ustensiles nécessaires pour l'exploitation d'un atelier pourroient, détourner les Particuliers de faire cet établissement ; mais l'Etat pourroit en avoir en réserve, & leur louer ; ou bien ils pourroient s'adresser aux Salpêtriers du voisinage, pour faire lessiver leurs terres à un prix dont ils conviendroient.

Si

Si la fragilité du pèse-liqueur rebutoit ces nouveaux Salpêtriers, ou s'ils n'avoient point assez d'intelligence pour en faire usage, on pourroit leur donner un moyen aussi simple de reconnoître le degré de l'eau de lessive, par sa pesanteur spécifique comparée à celle de l'eau pure.

Pour diminuer les frais qu'un nombre d'ateliers multiplié exigeroit, sur-tout pour la chaudière en cuivre qui coute quarante sols la livre, on pourroit en fabriquer de feuilles de fer forgé, réunies ensemble comme le sont celles de cuivre; elles ne couteroient que dix sols la livre, & ne dureroient guère moins, si on en avoit soin.

Le produit auquel je porte les hangars-écuries, ainsi que les terres des nitrières, pourra paroître extraordinaire pour les provinces dont les terres ne produisent que deux ou trois onces de Salpêtre par pied cube; cette différence provient de la qualité trop fableuse de la terre: l'Art peut venir au secours de la Nature, en les amalgamant avec des terres plus grasses qu'on doit trouver dans ces lieux mêmes à une certaine profondeur. La putréfaction des matières végétales & animales se fait par-tout; c'est cette opération qui forme l'acide nitreux, & les terres ne servent qu'à favoriser cette opération & à fixer l'acide nitreux.

Je ne puis m'empêcher, en terminant ce Mémoire, d'indiquer un moyen, peut être déjà connu, d'augmenter la quantité de Salpêtre qu'on recueille en France. M. de Cossigny, qui a resté long-temps dans l'Ile de France, m'a dit bien des fois que le Salpêtre qu'il tiroit du Bengale y étoit à si bon marché, que, tout raffiné, il ne coutoit pas ce que le brut coute ici à l'Etat; il seroit donc intéressant de voir si ces Iles ne pourroient pas produire du Salpêtre aussi facilement que l'Inde elle-même. On peut y pousser avec activité la fabrication de la poudre avec le Salpêtre de l'Inde. M. de Cossigny y a établi un moulin à poudre, qu'il m'a assuré être en état d'en fabriquer une bonne quantité. Les bâtimens qui partent de France pour ces Iles, ne seroient plus obligés de s'en charger pour aller & venir, & ils y trouveroient

les mêmes ressources qu'en France. Je n'ai parlé de ces Iles que comme un moyen de se procurer plus abondamment une matière qui, sans être rare en France, en laisse désirer une plus grande quantité. On en viendra aisément à bout, si mes conseils pouvoient avoir quelque application. Je ne doute pas que dans le nombre des Savans qui se seront occupés de cet objet, d'autres n'aient trouvé peut-être des moyens meilleurs. Pour moi, je donne dans cet Ouvrage ce qui m'a paru le plus propre à remplir les vûes du Monarque bienfaisant qui a daigné interroger tous les Artistes, pour débarrasser ses sujets d'une charge si onéreuse. Si je n'ai pas eu le bonheur de réussir, j'aurai au moins la satisfaction de me dire que j'ai fait ce qui a dépendu de moi pour servir ma Patrie.





OBSERVATIONS

Sur les moyens d'augmenter la récolte du
Salpêtre en France.

*Pour servir de suite au Mémoire présenté en 1777, sous
le n°. 33, & sous la devise :*

*Nec species sua cuique manet, rerumque novatrix
Ex aliis alias reparat Natura figuras.*

Ovid. l. 15. Met.

*Par M. CHEVRAND, Inspecteur des Poudres & Salpêtres
à Besançon.*

SECOND CONCOURS. N°. 18.

LE Mémoire que je mets aujourd'hui sous les yeux de cette illustre Académie, est une suite de celui que j'eus l'honneur de lui présenter sous la même devise, dans le courant de Mars 1777. Le long délai accordé aux Concurrans m'a permis d'ajouter à mes premières expériences, & de vérifier en grand & dans les travaux mêmes de la Nature, le système que je m'étois formé.

J'ai senti que pour répondre avec netteté & précision à la question proposée, il étoit indispensable de faire un voyage d'observation dans les différentes provinces de ce royaume. Il m'a paru qu'il ne devoit pas suffire de connoître certains moyens applicables à une ou même à plusieurs provinces, mais qu'il étoit nécessaire de les parcourir toutes d'un œil observateur, pour comparer les matières que chacune d'elles renferme, & juger, par cette comparaison, du parti le plus

Sf ij

avantageux qu'on en peut tirer. Les connoissances que je crois avoir acquises dans ces observations, me mettent en état de me présenter sans crainte, & c'est avec cette sécurité que je vais indiquer les procédés qui m'ont réussi.

Je me verrai peut-être forcé de réfuter des procédés indiqués dans quelques Ouvrages, qui peuvent induire en erreur les Entrepreneurs qui les ont entre les mains ; mais je prévien les Auteurs que je les réfuterai sans causticité, & que ma plume ne sera conduite que par le zèle qui doit animer tous mes Concurrrens empressez de seconder les vûes bienfaisantes d'un Monarque si sérieusement occupé du bonheur de ses sujets.

Je n' imagine pas que le projet du Ministère de France soit de fabriquer du Salpêtre dans le Royaume, beaucoup au delà de ses besoins. On fait trop combien il est difficile de soutenir la concurrence de l'Inde, où la Nature donne cette matière en grande abondance & à bas prix. Cependant, vu la grande étendue & la nombreuse population du royaume de France, il doit être facile d'en tirer par année six millions à peu près de Salpêtre brut, dont il peut avoir besoin ; quoique l'acte de bonté que Sa Majesté a exercé envers ses sujets, en les dispensant de la fouille dans leurs habitations, en ait prodigieusement restreint les moyens.

Il est, à mon avis, très-inutile de prétendre préparer cette matière dans toutes les provinces de France indifféremment : on ne doit conseiller à ses Concitoyens que des entreprises avantageuses. Les provinces, par exemple, où la Nature se refuse absolument cette fabrication par la mauvaise qualité des terres, doivent être exclues sans réserve ; telle est la Bretagne presque entière. On ne doit pas s'attendre non plus à voir les hommes d'une province, où les bras seront rares & employés sur-tout à d'autres travaux d'une nécessité absolue, se tourner vers ceux-ci. Ce ne sera donc que dans les provinces seules où l'on trouvera & des bras & des matières assez abondamment pour ajouter cette branche de commerce à l'industrie des habitans, que ces derniers s'y livreront avec em-

preslement, & qu'on en pourra tirer un très-grand avantage. C'est ce que je me propose de démontrer, d'après l'examen scrupuleux que j'ai fait sur les lieux mêmes, & sur-tout d'après nombre d'observations éclairées du flambeau de l'expérience.

Je vais traiter d'abord des démolitions, des tuffaux, des craies, & de leur lessivage particulier. Je parlerai ensuite des nitrères, & dans cet article je dirai ce que doit observer un Entrepreneur dans la construction des hangars & dans le traitement des terres, dans les engrais, le mélange & les arrosages. Je finirai par donner mon système sur la formation de l'acide nitreux. Pour suivre un plan plus méthodique, j'aurois dû traiter cet article en premier lieu; mais comme mon système est fondé sur les observations détaillées dans les articles précédens, il m'a paru qu'il étoit essentiel de les faire connaître d'abord.

ARTICLE PREMIER.

Des Démolitions.

AVANT de parler des moyens que l'Art peut fournir pour augmenter la récolte du Salpêtre, commençons par ceux que la Nature nous présente. Les démolitions sont les premiers.

Le grand nombre de reconstructions qui se font chaque jour dans Paris, la quantité considérable de plâtre qu'on emploie dans les bâtimens, la vétusté des édifices que l'on démolit, & leur exposition avantageuse aux matières en putréfaction, sont autant de moyens qui contribuent à donner une très-grande quantité de matériaux salpêtrés. La pierre d'ailleurs dont on fait usage, ayant elle-même la propriété de se nitrifier, augmente encore la quantité de ces matériaux. On doit juger par ce seul article, combien cette immensité de déblais pourroit fournir de Salpêtre. Cependant un usage malheureusement établi fait que l'on n'en tire qu'un parti médiocre : voici cet usage.

Tous les matériaux de démolitions sont abandonnés aux Salpêtriers répandus dans les différens quartiers de Paris. Ces Ouvriers ont des voitures pour ramasser ces matériaux , & pour surveiller à cet amas , ils payent un homme , à qui ils donnent le nom d'*Homme de ville*. Ce surveillant , payé fort cher , est souvent de la plus grande négligence pour faire la recherche exacte de toutes les matières salpêtrées. Le Maître Maçon , d'un autre côté , consultant , comme de raison , ses intérêts plutôt que ceux du Salpêtrier , confond à la hâte dans sa démolition les matériaux salpêtrés avec ceux qui ne le sont pas , dès que le Salpêtrier n'est pas extrêmement prompt à faire enlever ces premiers.

Pour obvier à ce double inconvénient , on pourroit établir dans chaque quartier un magasin , où seroient entreposés les matériaux salpêtrés. Le grand nombre de voitures qu'on mettroit en activité à l'instant d'une démolition , enlèveroit sur le champ ces matériaux ; on n'en perdrait aucun , & le Maître Maçon n'auroit jamais à se plaindre de la gêne que la lenteur ordinaire de ces sortes d'enlèvemens met à ses travaux.

Mais quel seroit le meilleur moyen de procéder à cette entreprise ? Et la Régie des poudres pourroit-elle se charger de cet enlèvement , & faire payer à chaque Salpêtrier un prix convenable par voiture qu'il viendrait charger au dépôt ? Faudroit-il plutôt en faire une entreprise & charger également le Salpêtrier de payer l'Entrepreneur ? On peut , suivant moi , prendre ou l'un ou l'autre de ces deux moyens.

L'Entrepreneur de l'enlèvement des boues pourroit joindre cette entreprise à la sienne ; ce qui le mettroit en état d'avoir un plus grand nombre de voitures , & de faire enlever avec la plus grande célérité.

Au reste , je fais que la nécessité de ces précautions a déjà été prévue par MM. les Régisseurs généraux pour le Roi , des poudres & Salpêtres de France , & qu'ils s'occupent des moyens de tirer le plus grand parti de cette immense ressource.

Cette espèce d'abandon des matériaux salpêtrés , n'est pas

le seul vice qui s'oppose à la récolte du Salpêtre. L'aveugle routine dans laquelle les Ouvriers ont vieilli, & dont on ne peut, pour ainsi dire, les détacher, y met encore un autre obstacle.

Les Salpêtriers de Paris dépendent en quelque façon de leurs Ouvriers ; & si on parvient à persuader le Maître, les Ouvriers ne l'étant point, ils conservent obstinément leur procédé défectueux. J'ai vu des Maîtres écouter avec plaisir les principes qu'on leur donnoit, mais qui n'osoient les pratiquer, dans la crainte d'être abandonnés de leurs Ouvriers.

Quelles sont les sources de cette crainte ?

Le battage des plâtras à bras d'hommes, opération pénible qui s'exécute dans les ateliers. Oui, c'est cette opération qui asservit le Maître à l'Ouvrier, parce que ce premier ne peut que très-difficilement remplacer des Ouvriers accoutumés à ce dur exercice ; & que tant que le Maître Salpêtrier n'aura pas d'autres moyens pour faciliter ce travail, il se verra continuellement dans cette dépendance.

Les Salpêtriers de Touraine font usage de plusieurs manières de moudre les pierres salpêtrées. Les uns se servent d'un moulin en fer de fonte, semblable en grand au moulin à café. Ces moulins sont mis en mouvement à l'aide d'un cheval. J'en ai vu à l'Arsenal de Paris quelques-uns, que MM. les Régisseurs ont fait construire pour cet usage. D'autres Salpêtriers se servent d'une meule tournante, posée debout sur une autre meule gisante. Cette machine est également mise en mouvement par un cheval. Les Salpêtriers de Paris pourroient employer ou l'une ou l'autre de ces machines, pour se débarrasser des Batteurs de plâtras qui leur font la loi en faisant moins de besogne. Au défaut même de ces moulins qui pourroient paroître trop embarrassans, par la nécessité d'avoir un cheval dressé à ce travail, il seroit aisé de faire mouvoir une meule par le moyen d'un tambour. Un homme seul, par son propre poids, suffiroit pour cet objet. Cette machine est trop simple, pour qu'il soit nécessaire d'entrer dans un plus

long détail : un arbre debout , un rouet , un arbre de couche , une lanterne & le tambour la composent en entier.

Au moyen d'une semblable machine , les Maîtres Salpêtriers , avec de simples Manœuvres sans connoissance , feroient leur ouvrage , & ils pourroient recevoir les renseignements qu'il est nécessaire de leur donner. J'ai remarqué , avec regret , que dans leur lessivage mal exécuté , ils rejettent beaucoup de Salpêtre , & j'ai trouvé ces matières lessivées souvent plus riches que des terres même qu'on lave chaque jour dans plusieurs nitrières. Il est encore essentiel , outre la manière d'exécuter le lessivage suivant les règles de l'Art , de leur apprendre à saturer ; ils le savent & l'exécutent si peu , que jamais ils n'obtiennent autant de Salpêtre que leur cuite en donneroit à coup sûr , si elle étoit traitée convenablement.

C'est en prêtant l'oreille à ces utiles leçons , que le Salpêtrier de S. Denis près de Paris , est parvenu à doubler & au delà sa récolte en Salpêtre. Comme ce n'est point ici le lieu de traiter de ces deux opérations , je renvoie à leur article.

On doit voir par l'article seul des démolitions de la Capitale , quel parti immense on pourroit tirer des démolitions de la plus grande partie des autres villes du Royaume. Dans toutes , ou peu s'en faut , on construit avec des sables , des plâtras , ou des pierres salpêtrées. Il est vrai que ces derniers matériaux ne le sont pas par-tout aussi abondamment , & j'en dirai les raisons en parlant des craies & des tuffaux ; mais il est des provinces où ils sont extraordinairement riches. MM. les Régisseurs généraux ont répandu trop de lumières dans leurs observations sur la province de Touraine , où ces matériaux salpêtrés abondent , pour rien laisser à désirer sur cet objet. Ce que je pourrois dire de plus , ne feroit qu'une répétition superflue.

L'Orléanois , le Berry , la Marche , le Poitou , la Beauce , le Nivernois , l'Auvergne , notamment la partie de cette province qu'on appelle la Limagne , la Normandie , fournissent avec abondance les mêmes matériaux salpêtrés. J'ai vu des
sables

tables de démolitions, dans la ville de Caen, salpêtrés à 8 pour 100, & la quantité de ces matériaux est si grande, qu'elle peut fournir deux ateliers qui fabriqueroient par année 25 milliers de Salpêtre chacun.

On doit trouver les mêmes ressources dans les grandes villes, comme Lyon, Bordeaux, Marseille, Rouen, Lille, &c. & généralement dans toutes les villes des provinces que je viens de nommer. Je ne saurois trop le répéter; il est d'autant plus essentiel de s'attacher aux démolitions, qu'avec cette ressource prodigieuse pour la récolte du Salpêtre, on ne nuira en aucune manière au repos & à la tranquillité des Particuliers; & qu'en leur ôtant même les moyens de remployer dans les reconstructions quantité de vieux matériaux salpêtrés, qui causent la ruine des bâtimens, on pourroit en partie à la sûreté de leur personne.

Par-tout où les démolitions seront assez abondantes pour entretenir un atelier, il sera aisé d'en établir. Je prévois, à la vérité, qu'il y aura nombre de bourgs & de villages où ces matériaux ne seront jamais en assez grande abondance pour procurer aux Salpêtriers de quoi y travailler avec avantage, & que, par une suite nécessaire, les démolitions de ces bourgs & villages resteroient abandonnées, si on ne fait en sorte de parer à cet obstacle.

Sa Majesté pourroit engager chaque Communauté à faire cette entreprise pour son compte. Un Particulier autorisé, & au besoin même encouragé à ce travail par quelques légères exemptions, pourroit renfermer sous un appentis les matières qu'il auroit ramassées dans les reconstructions, & les lessiver dans un temps où l'intempérie de la saison interromploit ses travaux champêtres. Pour lui faciliter cette besogne, le Roi feroit les avances d'une très-petite chaudière que l'on confieroit au Curé ou à l'Echevin du lieu, avec défense de la faire servir à d'autres usages. L'indemnité de cette avance modique pourroit, au reste, être retenue proportionnellement à l'intérêt, sur la livraison du Salpêtre. L'Inspecteur de la province seroit chargé en même temps, & de l'instruction de ce

Particulier, & du soin de veiller à ce que les matériaux de démolitions fussent ramassés avec exactitude.

ARTICLE II.

Des Tuffaux.

DE toutes les matières de démolitions, la plus abondante est le tuffau de Touraine. C'est une pierre fort tendre, de couleur blanche. Les carrières de cette pierre se trouvent à Montrichard & aux environs, sur la frontière du Berry. Elles sont souterraines; mais l'entrée seule est salpêtrée; l'intérieur ne l'est point du tout, quoique depuis long-temps les surfaces en soient découvertes. Je dirai ailleurs ce que je pense de cette différence. Cette pierre, aussi-tôt qu'elle a un contact avec l'air, se salpêtre dans toute sa masse de l'épaisseur d'un pied & demi. J'ai vu à Palluau, en Berry, des rochers servant de fondations à un château, salpêtrés comme les murs de l'édifice même. C'est avec cette pierre que l'on bâtit dans toute la Touraine, & c'est à elle que l'on doit la grande quantité de Salpêtre que fournit cette province. Elle se nitrifie exposée à la pluie & au soleil, comme à couvert; & j'ai trouvé des murs de jardins sans couverture, salpêtrés comme ceux des habitations mêmes. Il existe encore à St Genoux, près de Palluau, une église abandonnée, dont les murs très-épais & découverts sont entièrement salpêtrés.

Enfin, tout ce qui est bâti avec cette pierre est chargé de Salpêtre; & c'est en parcourant cette province, que j'ai remarqué jusqu'où pourroit se porter la récolte de cette matière, si on pouvoit déterminer les habitans à la recueillir soigneusement.

Ceux de Valencey, Ecueilley, Châtillon, Clion, Loches, Mézieres & le Blanc, en perdent une quantité prodigieuse & aussi riche que tous les matériaux de cette espèce que l'on trouve sur les frontières de la Touraine & du Berry.

ARTICLE III.

Des Craies.

DEPUIS long-temps on fabriquoit du Salpêtre avec les craies naturellement salpêtrées, & cependant la Compagnie des poudres avoit négligé de fixer son attention sur cet objet. Il étoit réservé à MM. les Régisseurs généraux d'en faire une recherche exacte, & de mettre ces matières en œuvre avec avantage. Aux foibles ateliers qu'on voyoit aux environs de la Roche-Guyon en Normandie, il en a succédé tout à coup de bien supérieurs, & dans ce canton, & dans la Bourgogne, la Brie, & la Bassè-Normandie.

J'ai vu & examiné les craies de Pont, Fontenelle, Chaumont, de Montereau-sur-Yonne, Rangipont, Evreux, Dreux, Louviers, Rouen & Dieppe; elles donnent toutes beaucoup de Salpêtre.

Quoique cette terre ait la propriété de se nitrifier à l'air, elle n'est point pour cela pénétrée de Salpêtre dans toute sa masse. Celle, par exemple, qui est recouverte par le sol, n'est point salpêtrée, quoiqu'elle ait la faculté de le devenir: il faut de toute nécessité le contact immédiat de l'air, comme on le remarque le long des côteaux & dans les coupures pratiquées pour les habitations.

La craie exposée de la sorte ne tarde pas à se nitrifier; & ce qui doit détruire le faux système de la nécessité d'une exposition au nord, c'est que dans toutes les positions, la craie se salpêtre également. Il semble même que s'il étoit question d'adopter une exposition particulière, l'expérience feroit choisir celle du midi.

Toutes les craies ne sont pas de qualité à se salpêtrer, témoin celles de Champagne & toutes celles qui sont sur le bord de la Seine depuis Rouen jusqu'au Havre. On juge par les cailloux qu'elles renferment, que ces craies sont semblables à celles qui se nitrifient; mais soit par leur dureté, soit

par la perte absolue de la substance nécessaire à la nitrification, il est certain que ces dernières n'ont pas la propriété de se salpêtrer.

Généralement toutes les craies légères & douces au toucher, & qui donnent, en les mangeant, une saveur tirant à peu près sur le sucré, sont très-propres à se nitrifier. J'en ai vu à Evreux acquérir cette saveur, & développer parfaitement l'acide nitreux après trois mois d'exposition à l'air. J'en ai vu de même en très-grande quantité à Essone, qui, mises en couche, se sont salpêtrées, quoiqu'auparavant ce traitement elles ne donnaient aucun indice d'acide. A Montereau on fit sous mes yeux une couche de ces craies, qui, huit mois après, fut salpêtrée à *deux livres par cent* de terre.

La régénération du nitre dans les craies n'est pas moins prompte que la nitrification : j'ai vu lessiver à la Roche-Guyon des craies pour la seconde fois, qui rendoient autant de Salpêtre qu'à la première; & cela, sans qu'on eût employé d'autre secours que la seule exposition à l'air.

Après ce court exposé, on peut juger de l'avantage que les craies doivent avoir sur les autres terres, & de quelle utilité elles seront à l'avenir pour la fabrication du Salpêtre. Mais malgré ces heureuses dispositions, comme la manière de les travailler est encore inconnue, & que, jusqu'à présent, on n'a rien écrit sur cet objet, je vais faire connoître les moyens d'en tirer le plus grand parti.

Il est deux manières de former une nitrière avec les craies.

La première, en grattant les rochers de craie, & en rassemblant des surfaces qui sont pénétrées d'acide nitreux.

La seconde, en prenant la craie non salpêtrée pour la faire nitrifier.

Un Entrepreneur qui aura dans son voisinage une quantité suffisante de surface de craies salpêtrées, doit les regarder comme une source inépuisable pour l'entretien de sa fabrique.

J'ai dit plus haut, que la craie n'étoit pas salpêtrée dans toute sa masse; on n'en trouve qu'une couche d'environ un pied de profondeur, plus ou moins. Le Salpêtre en est pres-

que tout à base terreuse, excepté dans les surfaces voisines des habitations ou des matières en putréfaction, comme des fumiers. Celles-ci donnent du Salpêtre à base alcaline.

Ces surfaces étant à découvert, & par conséquent exposées à la pluie & au soleil, le moment d'en faire la récolte ne doit pas être indifférent.

On fait que la craie est une terre très-avide d'eau. Si le soleil l'a desséchée, l'eau qu'elle contenoit, à mesure qu'elle s'est évaporée, a charié à la surface de la terre le Salpêtre à base alcaline qu'elle tenoit en dissolution, & qui y est resté fixé sous forme cristalline, ne pouvant pas se volatiliser comme son eau de dissolution. C'est alors que la surface des craies est beaucoup plus salpêtrée que l'intérieur; & c'est aussi dans ce temps sec que doit s'en faire la récolte, puisqu'on est sûr d'obtenir, dans un moindre volume de terre, une plus grande quantité de Salpêtre.

Par le mécanisme contraire, il est sensible que dans un temps humide & pluvieux, l'eau rentrant dans la craie, entraîne avec elle le nitre qui étoit à sa surface. On se voit obligé pour lors d'enlever & de lessiver une plus grande quantité de terre, pour faire une récolte en Salpêtre égale à celle que l'on auroit faite dans un temps sec. L'Entrepreneur intelligent, d'après cette observation, saura parer aux inconvéniens de la saison, & choisir le temps le plus propre.

Il fera aussi de la plus grande importance pour ce Particulier, de savoir se ménager les surfaces, & de ne point trop enlever de terres à la fois. On doit toujours laisser du Salpêtre aux superficies qu'on récolte; il se régénère plus promptement par ce moyen, & fournit d'ailleurs perpétuellement. Si l'avidité portoit l'Entrepreneur à dépouiller & à enlever toutes ses surfaces, il seroit forcé d'attendre bien des années la régénération du Salpêtre, qui même ne se feroit d'abord qu'en couches trop minces pour être récoltées. C'est ce que j'ai remarqué à Montereau-sur-Yonne.

L'Entrepreneur doit donc ménager habilement ses surfaces, pour pouvoir faire chaque année une récolte abondante de

matières salpêtrées. Il pourroit même , à la rigueur , en faire deux tous les ans ; mais c'est assez , selon moi , de se borner à une seule. On trouvera davantage de Salpêtre à base alkalin , ce qui diminuera la dépense d'alkali dans l'atelier. Il n'en couteroit d'ailleurs pas plus à l'Entrepreneur en frais de transport , échelles , ponts , & autres ustensiles , pour faire cette récolte double.

Les craies mises à couvert après leur lessivage , & amendées avec des arrosages très légers de sucx végétaux & d'eau de buanderie , donneront , après une année , assez de Salpêtre pour être travaillées de nouveau. Cependant , comme il seroit plus avantageux de laisser ces terres s'enrichir par un plus long séjour , le Constructeur doit recourir à ses surfaces , s'il ne les a pas toutes récoltées , pour se donner , par ce moyen , le temps d'attendre la régénération des premières terres mises sous les hangars. Si une heureuse position lui fournissoit assez de craies salpêtrées pour fournir à un travail de trois années consécutives , sans toucher aux premières craies , & qu'à cet avantage il pût ajouter celui de joindre à son lessivage la même quantité de terres que doit lui donner sa récolte annuelle , alors sa fabrique se trouveroit doublée pour le produit. C'est ce qu'a très-bien reconnu l'Entrepreneur d'Evreux , qui travaille déjà de cette manière. A la vérité , on se voit forcé tous les ans d'augmenter les hangars en proportion de cette augmentation des terres ; mais on doit d'autant moins regretter cette dépense , que cette plus grande quantité des matières sera pour le Constructeur une moisson perpétuelle & abondante , qui l'exemptera pour toujours de récolter , & fera la richesse de son atelier. On peut d'autant plus compter sur ce que j'avance , que le sieur Alexandre de la Roche-Guyon , monté présentement pour fabriquer vingt milliers de Salpêtre par an , produit qu'il augmentera encore à l'avenir , en fournit un exemple sensible & constant.

Quoique les craies soient en général très-communes , surtout dans la province de Normandie , elles ne donnent cependant pas autant de Salpêtre qu'elles sont susceptibles d'en

donner , parce que les surfaces sont rarement découvertes , & que les craies n'ont la faculté de se nitrifier que dans cette circonstance. C'est encore dommage que les surfaces qui bordent la Manche en Normandie, soient baignées par les eaux de la mer. Les craies, dans cette partie du royaume , sont de nature à se salpêtrer; mais le sel dont elles sont imprégnées empêche la formation du salpêtre (*); & comme le sel a la propriété de grimper, il arrive jusqu'à la partie la plus élevée des masses de craies. J'en ai mâché, que je prenois à la hauteur d'environ deux cents pieds, & qui étoient salées comme celles baignées par le flux & le reflux au niveau de la mer.

Le sel que ces craies contiennent , leur est absolument étranger ; elles sont si disposées naturellement à donner du Salpêtre de préférence à ce sel , qu'elles en produisent dès qu'elles sont assez éloignées de la mer pour n'être plus imprégnées de sel. J'en ai trouvé à Dieppe, à droite & à gauche du port , qui sont assez salpêtrées pour fournir un atelier; & qui , quoiqu'attachées aux bancs de craies salées , ne le sont pas , parce que la mer n'en baigne pas le pied. On en rencontre encore d'autres aux environs de la ville & loin des habitations, sur les chemins , qui ne doivent le Salpêtre qu'elles contiennent, qu'à leur disposition naturelle à le former.

Ces observations prouvent, 1°. que ces craies sont disposées à donner du Salpêtre, & non pas du sel; 2°. que ce sel ne se convertit point en Salpêtre dans les terres; 3°. que lorsque ces craies sont imprégnées de sel marin, elles ne donnent pas de Salpêtre, sur-tout si l'on fait, comme l'Auteur du *Mémoire sur la formation du Salpêtre*, un mélange d'un fixieme de sel & de craie; mélange entièrement disproportionné à tout ce que l'on trouve dans la Nature & dans les matières salpêtrées.

(*) *Note des Commissaires.* Les craies, quoiqu'exposées à l'air dans des circonstances favorables en apparence, ne se salpêtrient qu'autant qu'elles reçoivent des émanations de matières végétales ou animales en putréfaction. C'est parce que cette circonstance manque au bord de la mer, que les craies des falaises de Normandie ne sont point salpêtrées.

Ces observations conduisent naturellement à une autre; c'est qu'ayant sous la main une terre qui donne si facilement du Salpêtre, on ne doit pas se restreindre à n'en tirer que de cette même terre lorsqu'elle est en surface. Il ne s'agit donc, pour avoir du Salpêtre des craies non salpêtrées, mais susceptibles de le devenir, comme de celles qui le sont déjà, que de réunir les moyens les meilleurs & les plus avantageux. En conséquence, tout Particulier qui pourra se procurer des craies non salpêtrées, par la raison qu'elles ne sont pas découvertes, entreprendra, s'il le veut, de faire avec succès une nitrière artificielle. Pour le tranquilliser sur les frais que cette nitrière occasionnera, & pour s'assurer en même temps de la propriété des terres non salpêtrées qu'il voudra employer, il pourra, avant tout, prendre une voiture environ de ces craies, qu'il renfermera sous un hangar; il les concassera, & les arrosera avec un mélange à parties égales d'eau de fumier, de buanderie & d'eau légèrement salpêtrée à un demi-degré de l'aréomètre, jusqu'à ce que la terre soit bien humectée. Si ces craies sont de qualité convenable, dans six mois il y reconnoîtra la présence du Salpêtre, & il acquerra la certitude de la réussite de son entreprise.

Il ne suffit pas de copier la Nature, pour se donner des surfaces salpêtrées. J'ai vu à Essone, à Montereau & à Fontenelle, des murs formés avec des craies taillées, rester exposés de la sorte, l'espace d'une année & plus, sans indiquer de Salpêtre. On a imaginé que cette absence provenoit de ce que ces murs étoient isolés & dénués de communication avec la masse de la terre qui devoit leur fournir une humidité nécessaire; cependant ces mêmes murs, brisés & mis en couches, à la manière que je viens d'indiquer, & que je l'ai fait pratiquer à Montereau, ont donné très-promptement du Salpêtre.

D'un autre côté, si l'on considère que les craies exposées sur des murs en pleine campagne, se sont salpêtrées, on ne peut condamner les murs formés à couvert. La seule

différence

différence de ces murs aux couches , est , à mon avis , que le développement de l'acide nitreux devient beaucoup plus long dans les murs , & que le Fabricant , impatient de jouir , n'a pas donné à ceux que je viens de citer le temps de se nitrifier. Au surplus , je ne conseillerai jamais cette voie , que je crois très-inférieure à celle des couches , & beaucoup moins certaine & moins prompte.

Par-tout où j'ai trouvé des craies propres à se nitrifier ; j'ai remarqué que la terre du sol des habitations étoit aussi très-salpêtrée. Comme il est fort avantageux d'avoir des terres salpêtrées pour les premiers arrosages , on trouvera par conséquent sur les lieux mêmes les matières nécessaires à l'entreprise.

Lorsqu'un Particulier sera déterminé à s'y livrer , il fera choix ; en premier lieu , d'un emplacement assez spacieux pour y construire un hangar de quatre cents pieds de long , sur trente-cinq à trente-six de large. Il faut qu'il soit à l'abri de toute inondation , & cependant que le Constructeur soit assuré de ne jamais manquer d'eau , soit par le moyen d'un puits , soit par quelques autres ressources. Cet emplacement trouvé , il construira d'abord cent pieds de hangar ; il fera ensuite l'amas des terres salpêtrées qui se trouveront dans les habitations , suivant l'esprit de l'Arrêt du Conseil du qui l'y autorise. Il passera ces terres à la claie , pour en séparer les pierres ; il lessivera d'une part lescdites terres , & de l'autre les pierres , qu'il rejettera après leur lessivage. Après avoir mêlé ces terres salpêtrées avec les craies , il fera un amas d'eau de fumier & de buanderie , & les jettera sur un creux à fumier , construit de la manière que je l'indique dans mon premier Mémoire. Ces opérations finies , l'Entrepreneur prendra des craies , & les brisera par morceaux , dont les plus considérables n'excéderont pas la grosseur d'un œuf. Il en étendra , sur le sol & dans tout le travers de son hangar , une couche de trois pieds de largeur sur quatre pouces d'épaisseur ; il arrosera cette terre ainsi préparée , avec son eau salpêtrée & celle de fumier , dans laquelle le fumier même doit être délayé.

On aura soin d'inonder fortement la craie, parce qu'étant sèche, elle peut absorber beaucoup d'eau. Dès qu'elle sera humectée au point de devenir en mortier solide, on la relevera à la pelle, pour rendre le mélange plus uniforme, & pour en former une couche de quatre pieds de hauteur sur toute la longueur & largeur du hangar. On laissera seulement tout au tour de cette couche, un petit passage d'environ un pied.

Le hangar sera fermé exactement avec des craies délayées de même & avec la même eau. Pour rendre cette clôture solide, on jette cette matière entre des planches formant l'épaisseur du mur, & on ne lève ces planches qu'après que les craies ont pris assez de consistance pour se soutenir. Cette méthode est bien préférable à celle de faire un mur en appareils de craies, ou de se servir pour mortiers de ces mêmes craies délayées. J'ai vu des Maçons construire de ces sortes de murs, qui se font bientôt écroulés, parce que la craie taillée perdoit sa solidité en s'humectant. On ménagera de douze en douze pieds une ouverture d'un pied carré. Cette ouverture se fermera seulement avec un volet en planches. Ce n'est pas ici le moment d'entrer dans les différens détails qui me décident à adopter les moyens que j'indique; on les verra à l'article *Nitrière*.

L'Entrepreneur meublera de la sorte un hangar chaque année, ce qui lui donnera trente-six mille pieds cubes de terres environ; en n'en lessivant que douze mille pieds tous les ans, le produit le plus bas que j'aye constaté, sera de deux livres par chaque pied cube, & par conséquent de vingt-quatre milliers de Salpêtre. Ce n'est point ici une assertion hasardée, on peut en voir la preuve dans la nitrière de M. le Marquis de Chaumont, où, après une année d'exposition de cette manière, les terres donnoient, en les prenant au dessus, au bas & au milieu de la couche, deux degrés au pèse-liqueur; ce qui revient à deux livres pour cent (*).

(*) *Note des Commissaires.* On a lieu de craindre que ces produits ne soient forcés, sur-tout pour un second ou troisième lessivage des mêmes terres. Les Commissaires de l'Académie n'ont jamais obtenu de résultats à beaucoup près aussi avantageux.

Pendant les trois années ci-devant dites, on bouleversera les terres, & on les arrosera fortement, sur-tout la première année, avec l'eau composée dont j'ai parlé plus haut. Les deux dernières années, on se contentera de les retourner de six en six mois, sans y rien ajouter; cependant si elles paroissent trop sèches, on les arroseroit seulement avec de l'eau pure.

Je prescris un intervalle de trois ans, parce que j'ai vu les Entrepreneurs, trop empressés de jouir, perdre le fruit de leurs opérations, pour avoir voulu lessiver leurs craies préparées, après une seule année de repos. Pour qu'une opération de lessivage soit avantageuse, il ne suffit pas que les terres donnent du Salpêtre, il faut encore qu'elles en donnent assez pour indemniser des frais du lessivage & de l'évaporation, & qu'au moyen de leurs richesses elles puissent monter les eaux après la quatrième bande entre six & huit degrés. J'ai vu de ces terres trop peu riches, augmenter les eaux à la première & seconde bande, & perdre considérablement à la quatrième; c'est ce qui décourage un Fabricant, & discrédite une entreprise qui, sans cet inconvénient, auroit eu le plus heureux succès.

Ce n'est pas encore le seul obstacle que cause l'empressement de jouir. L'acide nitreux est le premier produit des craies; l'alkali végétal ne s'unit à cet acide qu'après sa formation: j'ai beaucoup examiné de terres de toutes espèces, je n'ai jamais trouvé d'alkali seul & libre dans ces terres: on trouve du Salpêtre à base alkalinale dans les craies qui sont à portée d'être abreuvées de sucres végétaux; mais celles qui sont éloignées de pareil secours, n'en produisent qu'à base terreuse: en conséquence, la quantité d'alkali qu'il faut employer pour convertir en Salpêtre parfait le Salpêtre à base terreuse, fait une dépense au Fabricant qui lui enlève une grande partie de son bénéfice. J'ai vu des craies de cette espèce, qui ne rendoient qu'une livre de Salpêtre pour une livre de potasse. Chacun fait que la potasse n'est point un alkali

assez pur , & qu'il n'y a qu'environ huit à dix onces d'alkali par livre de cette matière. On peut , en comparant le prix actuel de la potasse à celui du Salpêtre , juger du bénéfice d'un Fabricant , si la Régie n'avoit pas soin de l'approvisionner à meilleur compte. Le séjour des craies sous les hangars a donc pour objet d'augmenter la quantité d'acide nitreux & celle d'alkali, par la décomposition complète des matières végétales qui s'y trouvent mêlées , tant par le moyen des eaux de fumier , que par le fumier en substance délayé dans l'eau , comme je viens de le dire.

Que tout Entrepreneur de nitrière se pénètre donc fortement de cette maxime indubitable : trop d'empressement à récolter , & à jouir , fait perdre tout le fruit du travail le plus actif. Celui qui voudra jouir dès la première année , recueillera peu ; les années suivantes ne seront pas plus avantageuses , & d'année à autres il se verra toujours dans la malheureuse position de travailler mal & de gagner peu ; au lieu qu'en se ménageant d'avance trois années de repos , il aura un fonds riche & qui se perpétuera. Un Particulier qui plante une vigne ou qui construit une maison , n'attend-t-il pas davantage avant de retirer ses revenus ? & pourquoi le Fabriquant de Salpêtre n'attendrait-il pas de même pour doubler les siens ?

ARTICLE IV.

Du lessivage particulier des craies.

IL n'étoit pas naturel de s'attendre à trouver autant de difficultés qu'on en rencontre dans le lessivage des craies , ces terres étant de nature calcaire assez pure. Il est étonnant que l'Auteur du Mémoire sur la formation du Salpêtre ait passé ces difficultés sous silence ; elles méritent une attention particulière.

On pratique deux méthodes pour lessiver les craies.

La première, que l'on appelle *par filtration*, consiste à mettre la craie dans un cuvier, & à verser dessus l'eau qui doit s'écouler par un trou percé dans le fond de ce cuvier.

Si les craies sont en poudre, elles s'opposent absolument au passage de l'eau; elles se tapent même si fort, qu'elles repoussent cette eau à leur surface. J'ai vu de ces craies en poudre se dessécher entièrement dans la partie inférieure, tandis que la supérieure étoit recouverte d'eau.

J'ai rencontré cette difficulté après avoir monté & garni un atelier de 80 cuveaux, & c'est à cette difficulté que l'on doit l'idée de retirer l'eau de dessus la craie après avoir brassé & laissé déposer : seconde méthode en usage, qui s'appelle *le brassage*.

Pour préférer l'un de ces deux moyens à l'autre, il est essentiel de calculer les avantages & les frais de chacun en particulier.

Dans un atelier de soixante cuveaux divisés en quatre bandes égales, j'ai vu employer chaque jour huit cent trente-cinq livres de craies, & pour le lessivage de ces craies, deux mille cinq cent vingt livres d'eau. On obtenoit régulièrement dix-huit cents livres d'eau, donnant six à huit degrés à l'aréomètre; ce qui indique cent huit livres de Salpêtre au produit le plus bas : mais l'on étoit forcé d'occuper six Ouvriers tous les jours, soit au battage de ces craies, soit au rechange des bandes, au brassage & décharge des cuveaux.

Dans un autre atelier, *par filtration* de quarante-huit cuveaux divisés également en quatre bandes, on employoit par jour douze cents livres de craies avec douze cents livres d'eau, dont on retiroit huit cents livres d'eau de douze à quinze degrés, qui donnoient au plus bas produit quatre-vingt-seize livres de Salpêtre. Deux Ouvriers suffisoient à ce travail.

Comme on le voit, la dépense de l'atelier *par le brassage* est de six livres, en payant chaque Ouvrier à une livre par jour; tandis que celle de l'atelier *par filtration* n'est que de deux livres. Ainsi le produit de l'atelier par le brassage,

compensation faite de la dépense , est bien inférieur à celui de l'atelier par lessivage.

Cette différence vient de ce que ce dernier emploie une plus grande quantité de terres. Une autre observation , c'est que les six Ouvriers sont occupés constamment dans l'atelier du brassage , tandis que les deux Ouvriers peuvent , en faisant leur lessivage , vacquer encore à d'autres occupations nécessaires dans leur atelier , comme le travail du hangar , &c.

On ne doit pas oublier non plus , que par cette dernière méthode on a , tous un moindre volume d'eau , une quantité de Salpêtre égale à celle que l'on obtient par le brassage , ce qui diminue les frais d'évaporation.

L'exposition des deux moyens de lessiver les craies que l'on vient de mettre sous les yeux , semble décider en faveur de celui par filtration , comme on le pratique à Fontenelle , à la Roche-Guyon & à Evreux. Cependant , comme parmi les craies mises dans les cuveaux , il s'y en trouve beaucoup de réduites en poudre , qu'on pourroit se trouver dans l'impossibilité de filtrer , & qu'il y auroit par conséquent une perte de produit , je me suis déterminé à conseiller l'une & l'autre méthode.

Si l'on avoit pour objet de tirer la plus grande quantité possible de Salpêtre d'une quantité donnée de terre , j'accorderois la préférence à l'opération par le brassage. Cette manière dépouille mieux les craies que la filtration ; mais les terres lessivées étant remises sous les hangars , il est avantageux de ne les pas épuiser entièrement , & il n'y a rien à perdre à laisser encore du Salpêtre dans les craies en masse. J'en ai rompu des morceaux après le lessivage ; ces morceaux conservoient dans le centre une saveur plus marquée qu'à l'extérieur ; ce qui fait connoître la cause du moindre produit par filtration , malgré l'emploi d'une plus grande quantité de terres.

Toutefois , d'après mes expériences répétées , j'ai reconnu qu'il étoit possible de lessiver facilement les craies par filtration , en s'y prenant de la manière suivante. On se procurera

des cuveaux plus larges & plus plats que ceux qui sont en usage dans les ateliers ; ils auront trois pieds de diamètre sur huit pouces de profondeur, avec un trou dans le fond, qui se fermera par un tampon de bois. Après avoir clos cette sortie, on jettera doucement dans les cuveaux, qu'il est inutile de garnir de faux fonds, des craies ramassées au rateau, pour éviter d'y mettre celles qui sont en poudre : on y versera de l'eau jusqu'à ce qu'elle surnage de trois doigts. Dès qu'on aura laissé imbiber pendant douze heures, on ouvrira la champagne pour faire égoutter les craies ; il doit en sortir les deux tiers de l'eau employée à la filtration, & cette eau sera chargée à dix ou douze degrés, si les craies sont riches de trois à quatre pour cent. D'une autre part, on montera douze cuveaux plus hauts & plus étroits que les premiers, & semblables à ceux que l'on emploie dans les ateliers de Montereau & d'Essône. On les divisera en quatre bandes égales. Ces cuveaux seront destinés à la lessive, par le brassage, des craies en poudre qui se trouvent nécessairement dans tout atelier.

On évitera, par ce moyen, les frais de battage & la manipulation dispendieuse du brassage. Les eaux seront aussi plus riches pour la cuite, & les terres pourront être plus facilement mises sous les hangars ; elles seront plus solides que celles qui sortent du brassage, toujours aussi liquides que l'eau même, & on ne sera pas obligé de les mettre dessécher dans de vastes endroits capables de les contenir & de les empêcher de couler hors du hangar.

Je donne la préférence à des cuveaux plats, afin de ne pas mettre trop de craies les unes sur les autres ; elles écrasent celles qui sont dessous, & empêchent la filtration. Lorsque la craie se soutient en morceaux, cette terre avide d'eau absorbe incontinent celle qu'on lui présente, & elle pénètre jusqu'au fond de la masse ; la dissolution mettant ensuite un partage égal entre l'eau contenue dans la craie & celle qui l'avoiisine, on enlève par ce moyen le Salpêtre qui y est renfermé, sans détruire la foible agrégation des mailles de cette terre.

Après l'extraction de la première eau qui est la meilleure ; celle que l'on ajoute , étant moins riche que celle que les craies ont retenue , s'unit à cette dernière ; & par la loi de dissolution , elle parvient à ne laisser dans ces craies que de l'eau pure , ou au moins qui ne contient plus qu'une très-petite quantité de Salpêtre , si toutefois on lui a donné le temps de faire complètement cette opération. Mais , comme je l'ai dit , il n'y a point d'inconvénient de laisser du Salpêtre dans les craies après leur lessivage. Ce Salpêtre ne reste point renfermé dans le centre de la craie , il est charié à la surface par l'évaporation de l'eau contenue dans cette terre.

J'ai tenté une infinité de moyens pour rendre la craie filtrable ; aucuns ne m'ont réussi. Je ne citerai que celui d'avoir réuni trois parties de sable avec une de craie ; cette petite quantité seule de cette dernière a suffi pour opérer la difficulté de filtrer.

J'ai vu une machine avec laquelle un homme brassoit fortement l'eau & la craie , au moyen d'une manivelle qui faisoit mouvoir dans un cuveau une croisée en fer. Comme les moyens les plus simples méritent toujours la préférence quand ils arrivent au même but , je ne conseille pas de faire usage de cette machine.

On a imaginé que la cause de la difficulté de la filtration de l'eau à travers la craie , provenoit d'une matière gélatineuse qui lui étoit unie. J'ai fait dissoudre de la craie dans les acides nitreux & vitrioliques ; il est resté très-peu de matière indissoluble , & cette matière sautoit avec éclat au lieu de s'enflammer ; ce qui indique plutôt une terre argileuse qu'une gelée. J'ai fait aussi évaporer quarante muids d'eau provenant du lessivage des craies ; il est sensible que ces quarante muids réduits à un seul , ce dernier n'auroit été qu'une gelée très-forte , si la matière gélatineuse existoit dans les craies , comme on l'a pensé. Pour moi , je crois que la propriété qu'à cette terre de retenir l'eau , provient de son extrême division , & de sa tendance à se réunir & à former des masses. On ne voit jamais s'écouler une goutte d'eau dans

les ateliers & habitations creusés dans les craies ; ce qui prouve que c'est une propriété inhérente à cette terre, de s'opposer au passage de l'eau.

ARTICLE V.

Des Nitrières.

J'AI parlé des démolitions, des tuffaux & des craies, & je crois avoir fait voir que ces trois parties pouvoient fournir une ample récolte de Salpêtre ; mais il est une autre source plus abondante & plus intéressante encore à faire valoir, parce qu'elle est plus générale ; c'est celle des nitrières.

A peine a-t-on pris le parti d'en établir en France, que de tout côté on a cherché des modèles ; on a ajouté même à ceux que nous ont fournis la Prusse, la Suède, la Suisse, l'île de Malte, &c. Peut-être auroit-on à s'applaudir de ces recherches & des moyens qu'on a trouvés jusqu'à ce jour, si l'expérience, cette grande maîtresse, seule capable de mettre un sceau certain à nos observations, ne venoit anéantir la plupart de ces moyens, & nous indiquer une méthode d'approcher davantage de la perfection, soit pour le choix des matières & pour les constructions, soit dans le produit & les dépenses journalières.

L'Ouvrage que j'eus l'honneur de présenter à cette illustre Académie en 1777, se ressentoit encore de la nouveauté de l'entreprise, quoiqu'il ne fut pas mon essai sur cette matière. Je conseillois dans cet Ouvrage, de construire dans chaque hameau des hangars-écuries, d'y faire transporter, une fois seulement, les terres salpêtrées de chaque habitation, & d'y renfermer les moutons & les chèvres du village. Je me suis assez étendu sur le produit assuré & considérable de ces sortes d'établissmens, pour n'avoir plus rien à ajouter. Je répéterai seulement, que j'ai vu dans le Berry des bâtimens semblables, qu'on appelle *bergeries*, où l'acide nitreux se trouvoit en si

grande quantité, que les Salpêtriers n'osoient en travailler les terres, parce qu'ils ne pouvoient en obtenir du Salpêtre, faute de savoir saturer & précipiter les baises terreuses. Depuis qu'ils connoissent cette opération, ils ont autant d'empressement à récolter les terres de ces bergeries, qu'ils en avoient à les éviter. Je peux encore ajouter à cette remarque, que je connois plusieurs Entrepreneurs qui ont eu le plus grand succès en nitrifiant des terres par cette voie; ceux de Franche-Comté la pratiquent aussi dans beaucoup d'endroits, en faisant reposer les troupeaux du village, sur leurs terres, pendant la chaleur du jour.

Cependant, comme on ne peut que préférer les moyens qui entraînent le moins de dépenses & de gêne, il est essentiel de les chercher dans les nitrières.

Je ne m'attacherai pas à rapporter les différentes méthodes que l'on emploie dans les nitrières nouvellement construites. Je ne mettrai sous les yeux que celles qui réussissent le mieux d'après l'expérience. Toutefois, comme on a mis en usage plusieurs moyens qui n'ont pas réussi, je pense qu'il est à propos de les faire connoître, ne fût-ce que pour épargner les dépenses que ces mêmes expériences pourroient occasionner à ceux qui les tenteroient.

Les provinces de ce Royaume, dans lesquelles il existe présentement beaucoup de nitrières, sont la Bourgogne, la Bretagne, & sur-tout la Franche-Comté; l'on en voit déjà dans cette dernière jusqu'à cinquante-quatre d'établies.

Généralement on donne le nom de nitrières artificielles à toutes ces sortes d'établissements. Il me semble cependant que pour une plus grande intelligence, on doit en faire une distinction. J'appelle simplement nitrière, celle où se fait un amas de terres salpêtrées, provenant des habitations; & je donne exclusivement le nom de nitrières artificielles à celles qui sont formées sans ces secours avec des terres neuves prises dans la campagne, pour les amander & les travailler sous les hangars où elles se chargent de Salpêtre.

Je ne conseillerai pas d'entreprendre des nitrières de cette

dernière espèce. Le foible produit qu'on retire de celles qui sont déjà élevées, le défavantage qu'elles auront toujours relativement à celles qui travaillent avec des terres d'habitations, les mélanges que j'ai faits moi-même avec des terres neuves exposées depuis trois ans, le peu de succès que j'en ait tiré, me déterminent à les condamner. On doit d'autant mieux se ranger à ce sentiment, qu'on en a une preuve convaincante dans la nitrière de cette façon établie aux environs de Paris, & dans les deux construites à Orléans : quoi qu'il faille avouer que les Entrepreneurs de ces trois établissemens n'avoient aucune idée du travail dont ils alloient s'occuper, & ne vouloient écouter qui que ce fût. Enfin, pour fortifier invinciblement ces différentes preuves, on voit une de ces nitrières établie à Dijon, & dirigée par les personnes les plus instruites dans ce genre de travail. Malgré leurs lumières, leurs soins assidus & leurs dépenses, le résultat qu'ils obtiennent est si peu avantageux, qu'il n'engage pas à les imiter.

Peut-on compter sur le produit des nitrières de la première espèce ? On sait qu'elles ne donnent à présent que du Salpêtre de fouilles, & qu'on ne lessive point encore les terres de régénération dans les nitrières de Franche-Comté.

C'est l'incertitude de cette régénération, qui tenoit les Entrepreneurs en suspens. En effet, des terres amoncelées sous des hangars ayant moins de surfaces & de chaleurs, étant moins exposées aux vapeurs des matières en putréfaction, devoient-elles fructifier comme dans les habitations ? Le résultat pouvoit effrayer les personnes les plus instruites.

A présent que l'on approche de ce terme, j'ai visité tous ces établissemens, & j'ai vu avec la plus grande satisfaction que la Nature secondoit merveilleusement ces sortes d'entreprises.

Je n'apporterai pas pour preuve de ce que j'avance, le produit annuel de la nitrière établie pour le compte du Roi à la raffinerie de Besançon ; on pourroit soupçonner que les travaux rapprochés de ces deux parties ajoutent au pro-

duit des terres, soit par les écumes, soit par les autres matières salpêtrées de ce genre. Je peux assurer cependant que j'ai suivi de très-près le travail de cette nitrière, & que j'ai reconnu que la régénération enrichissoit ces terres plus que les secours qu'elle peut tirer des opérations de la raffinerie.

J'ai vu la nitrière d'Abois dans la même province de Franche-Comté : on y travaille depuis deux ans & demi les premières terres, & on les y lessive jusqu'à zéro, ou jusqu'à un demi-degré de l'aréomètre ; & ces terres donnent déjà deux degrés & demi, terme suffisant pour être traitées avec profit ; puisque la plus grande partie de celles qu'on lave dans les nitrières situées dans la partie de la Franche-Comté qu'on nomme le *pays bas*, n'outrepassent point un degré.

J'ai vu de même les terres se régénérer aussi richement dans la nitrière de Baume-les-Dames, où elles seront bientôt travaillées pour la seconde fois ; & dans celle de *Serre*, je puis certifier que des terres lessivées depuis neuf mois seulement ont acquis déjà un degré, quoiqu'elles aient été réduites à zéro par un lessivage très-exact.

Malgré les courtes que ces diverses observations m'ont occasionnées, j'ai fait l'expérience d'exposer dans un hangar isolé un mélange de terres salpêtrées, épuisées par un lessivage parfait, amendées & traitées comme je l'indiquerai ci-après. J'en avois confié le soin à une personne sur laquelle je pouvois compter. Après trois ans, ces terres m'ont donné trois degrés au pèse-liqueur, traitées avec leur poids égal d'eau : ce qui dénote trois livres de Salpêtre par quintal de terre.

C'est donc après ces expériences certaines, que j'ose compter sur le succès de la régénération, & que j'indiquerai la marche qu'il faut tenir pour avoir un succès égal, & même supérieur. Par le tableau que je vais donner des nitrières de Franche-Comté, on jugera de ce qu'il est possible d'exécuter dans le reste du Royaume.

Il existe présentement cinquante-quatre nitrières en Franche-Comté. Une partie de ces nitrières fait amas de terres, l'autre est en construction. Pour former ces établissemens, on leur annexe un certain nombre de villages. Les Entrepreneurs en enlèvent les terres salpêtrées, qu'ils lessivent à leur arrivée à la nitrière. Ils choisissent de préférence celles qui ont été travaillées par le Salpêtrier depuis deux ou trois ans.

Plusieurs de ces nitrières ont lessivé dans une année la quatrième partie des terres qui leur ont été accordées. Elles ont fourni jusqu'à vingt-deux milliers de Salpêtre; de ce nombre est celle de *Mignovillars*. D'autres, d'un moindre produit, ont donné cependant jusqu'à douze milliers, après avoir lessivé également la quatrième partie de leurs terres.

D'après la quantité des terres qui doivent former la consistance de chacune de ces nitrières, il n'en est aucune qui ne puisse fabriquer à l'avenir huit milliers de Salpêtre au moins par chaque année. Or, après avoir tracé sur la carte les arrondissemens de chaque nitrière en particulier, & calculé, à vue des places vuides, & sur les mêmes dimensions, le nombre des nitrières que l'on peut encore établir, on voit qu'il se portera facilement jusqu'à quatre-vingt. Ainsi en partant de ce calcul, & en ne comptant le produit de Salpêtre de chaque nitrière qu'à dix milliers par an, on aura huit cents milliers. J'observerai de plus, que le tiers de ces établissemens fournira cependant annuellement vingt milliers de Salpêtre.

Par ce tableau réel, existant, & sûr, on peut se former une idée de la quantité prodigieuse de Salpêtre que donneroit le Royaume entier, s'il étoit récolté de la même manière. Je n'excepte de toutes nos provinces que celles de Bretagne, qui n'offie qu'un schiste plutôt qu'une terre propre à la végétation. Cette immense récolte, qui seroit peut-être trois fois plus forte que les besoins de la France ne l'exigent, augmenteroit encore dans les provinces où l'on n'a jamais

vu de Salpêtriers; telles sont la Flandre, la Picardie, la Normandie, la Brie, la Basse-Bourgogne, &c.

La cherté du bois est cause que la Compagnie des poudres ne s'est point occupée du soin d'établir des ateliers dans ces provinces, comme dans la Franche-Comté, la Lorraine, l'Alsace, la Bourgogne, la Bresle, le Bugey, le Dauphiné, le Berry, l'Auvergne, &c. & je conçois qu'il étoit difficile à des ouvriers peu instruits de surmonter ces obstacles de la Nature. La rareté & la cherté du bois augmentoient le prix des cendres, & ces ouvriers, qui ne connoissoient d'autres moyens pour faire du Salpêtre que l'usage des cendres, devoient infailliblement trouver de l'impossibilité à s'établir dans les pays où ces matières manquent.

Actuellement on n'ignore pas qu'à l'imitation des différentes fabriques établies dans les provinces où le bois est très-cher, on peut chauffer une chaudière, soit avec de la tourbe, soit avec du charbon de terre désoufré ou non désoufré; on peut remplacer les cendres avec la potasse, & par conséquent construire des nitrières par-tout où l'on trouvera des terres salpêtrées.

Où les terres sont fertiles & propres à la végétation, elles sont également propres à la production du Salpêtre: c'est une observation que j'ai faite dans toutes les provinces que j'ai citées & que j'ai parcourues.

Il ne reste donc qu'à multiplier ces établissemens dans tout le Royaume: & ne devoit-on pas s'attendre à voir les peuples concourir à la perfection des nitrières, pour répondre à la bienfaisance du Souverain qui les exempte de la fouille dans leurs caves, celliers & habitations personnelles? Cependant ce même acte de bonté est, contre l'attente de tous les vrais citoyens, un des plus grands obstacles aux établissemens des nitrières.

En Franche-Comté, presque tous les Entrepreneurs ont construit à leurs frais seuls; nombre de Communautés, qui d'abord avoient fait soumission de conduire leurs terres, ont

procédé pour se rétracter. Depuis l'Arrêt avantageux du Conseil de Sa Majesté, aucune Communauté n'a voulu s'engager, par la raison que les Salpêtriers ne peuvent plus les troubler dans leurs habitations personnelles, ni exiger d'eux, comme auparavant cet Arrêt, du bois & des voitures. Je suis loin de ne pas applaudir aux vûes louables & généreuses qui ont dicté cette loi; je suis trop patriote, pour conseiller aucun moyen d'autorité, & je juge par mon cœur que si mes concitoyens connoissoient la nécessité de servir l'Etat par ces entreprises utiles, ils s'y porteroient avec zèle: mais comme ces nouveautés sont étrangères à leurs connoissances, & que leur intérêt & leur repos n'y est pas attaché, ils restent tous dans un quiétisme absolu, état plus attrayant pour eux que celui du travail.

Ce ne sera donc que par l'espoir du gain, qu'on déterminera quelques Particuliers à se livrer à ce genre d'entreprise. Il faut sur-tout veiller à ce que des imposteurs ne se servent de ce prétexte pour faire des dupes, comme on ne l'a que trop vu dans quelques endroits, & que ce soit le Ministère seul qui commissionne pour cet objet des personnes connues & instruites.

Puisque Sa Majesté, en abandonnant les terres des caves & celliers, a renoncé au plus vaste magasin du produit des Salpêtres, tachons d'y suppléer par d'autres moyens qui secondent les intérêts de l'Etat & les vûes du Monarque.

Aux termes des Arrêts des 8 Août 1777 & 24 Janvier 1778, on paroît n'exclure de l'enlèvement des terres des caves & celliers, que les Salpêtriers & non pas les Entrepreneurs des nitrières. Cependant dans plusieurs endroits de la province de Franche-Comté, nombre de Particuliers ont fait refus de les donner. Cet obstacle met une impossibilité absolue de construire des nitrières dans les pays de vignobles, où l'on ne rencontre des matières salpêtrées que dans les caves. Aussi a-t-on vu tous les Salpêtriers de Bourgogne abandonner leur métier, d'après la publication des Arrêts ci-dessus.

La fouille pour une construction de nitrière diffère tellement de celle d'un Salpêtrier ordinaire, qu'il n'y auroit aucun inconvénient à l'accorder dans ces endroits aux Entrepreneurs de ces établissemens. Une demi-journée, dans un temps où une cave n'est pas garnie de vin, suffit pour enlever les terres; le remplacement se fait avec des terres sèches: le Salpêtrier au contraire, qui remplace avec les terres de ses cuveaux, cause toujours infailliblement beaucoup de désordres. Il est donc plus avantageux pour l'Etat, que les nitrières se fassent aux frais des Entrepreneurs. La source des matières salpêtrées devient inépuisable par ce moyen. On trouve dans les mêmes lieux, après dix ans, des matières assez riches pour former un atelier pareil au premier; par conséquent même avantage pour les temps à venir.

J'ai vu des terres neuves bien choisies, qui montroient du Salpêtre après deux années d'exposition dans les lieux où s'étoit fait l'enlèvement, ce que j'attribue aux murs & aux terres salpêtrées qui les touchent: car j'ai cherché combien il falloit de temps aux terres d'une maison neuve pour se salpêtrer, & j'ai reconnu qu'après quatre années elles ne donnoient encore rien. Je n'ai trouvé du Salpêtre que dans les terres des maisons construites depuis huit & dix ans.

A présent que j'ai parlé des moyens d'établir les nitrières, je vais dire quelque chose de leur construction.

ARTICLE VI.

De la Construction.

LORSQU'UN Entrepreneur aura fait choix d'un terrain convenable, à l'abri des inondations, quoiqu'à portée de ne manquer jamais d'eau, il fera travailler à la construction d'un hangar qui doit contenir en étendue la quatrième partie de son entreprise; c'est-à-dire, que si le Constructeur se propose de lessiver chaque année vingt mille pieds cubes de terres,

son

son hangar doit avoir cent cinquante pieds de long sur trente de large, pour renfermer cette quantité de terres à quatre pieds de hauteur.

On a beaucoup varié sur la forme, la clôture & la conduite de ces nitrières. On les a d'abord fermées avec des claies & des paillassons, pour avoir la liberté d'y introduire beaucoup d'air; & cela, parce qu'ayant trouvé des matières salpêtrées exposées à cet élément, on l'a cru nécessaire & essentiel à la formation du Salpêtre. On a bientôt reconnu cependant que l'on s'étoit trompé; je dirai dans la suite les raisons de cette méprise.

Si la pierre est commune dans l'endroit choisi, on doit construire avec des murs à mortier, que l'on élèvera à la hauteur de six pieds seulement, pour éviter la dépense: il suffira que les Ouvriers puissent passer sous les tirans sans se heurter la tête. Si au contraire la pierre est rare, on construira le hangar sur des poteaux de bois, & on le fermera en terres battues de l'épaisseur de huit pouces au moins; on lui donnera de la consistance & de la liaison, au moyen de fascines ou de paille. On ménagera au haut du mur, de douze en douze pieds, une ouverture d'un pied carré seulement, garnie de son volet en planche. La couverture se fera en tuiles, pierres, bardeaux ou pailles, de la manière enfin qui coutera le moins sur les lieux, quoique je donne la préférence à la couverture en pailles. Il y aura des portes placées relativement à la position du hangar, pour amener les terres & communiquer avec l'atelier. Le sol pourra rester tel qu'il se trouvera; qu'il soit de roc, de terre ou d'argile, il suffit de le niveller.

Toutes choses disposées de la sorte, l'Entrepreneur fera amas de ses terres salpêtrées. Il en garnira, la première année, son hangar, & s'occupera en même temps de la construction d'un second, & du soin de monter l'atelier du lessivage & celui d'évaporation. Il ne lessivera ces terres qu'après les avoir laissé reposer une année. J'ai vu enlever des terres encore imprégnées de sucs végétaux, de fumiers, & d'autres matières non

décomposées; dans le lessivage qu'on en faisoit tout de suite, il en sortoit des écumes & des matières extractives, qui embarrassoient extraordinairement le travail. Ces inconvéniens n'arriveront jamais, quand l'Entrepreneur aura au moins une année d'avance sur ses terres.

S'il en a assez de quoi meubler quatre hangars, qui, dans six cents pieds de longueur, renfermeront quatre-vingt mille pieds cubes de terres, son succès est certain en les divisant en quatre parties pour les lessiver de quatre en quatre ans. J'ai vu des terres dans la Normandie, la Touraine, le Berry, la Beauce, l'Orléanois & les montagnes de Franche-Comté, donner quatre degrés au pèse-liqueur : or, comme on peut aisément les entretenir à cette valeur sous les hangars, quel produit assuré ne donneront pas vingt mille pieds cubes de terres de cette espèce ?

Les terres lessivées seront mises en égout. Dès qu'elles auront perdu l'eau de leur lessivage, on les brisera pour en former une couche, en les mêlant avec les eaux de fumiers délayés, ainsi que l'indique mon Mémoire. On peut se dispenser d'y mêler des eaux de Salpêtre, elles le portent en elles-mêmes. Cette couche fera de toute la longueur & de toute la largeur du hangar, sur quatre pieds de hauteur. Comme on y aura mis dès l'origine toutes les matières à putréfier, on se contentera de la bouleverser une année après sa construction; & si les terres étoient trop desséchées, on les arroseroit convenablement avec de l'eau de fumiers, & on les laisseroit ainsi, sans y toucher, pendant une autre année : même opération l'année suivante. Si par hasard au bout de ce laps de temps, les terres étoient sèches & n'étoient pas encore complètement putréfiées, ce qu'il est aisé de reconnoître à l'odeur & aux débris des substances végétales, on les arrosera avec de l'eau pure, & on les laissera attendre la quatrième année, terme suffisant pour leur lessivage.

On avoit pensé mal-à-propos que l'air contribuoit beaucoup à la formation du Salpêtre, & c'est ce qui avoit donné l'idée des claies, pour en introduire par ce moyen dans les

terres. L'expérience a prouvé que , dans cette position , elles se rapoient , & que le Salpêtre s'y régénéroit mal ; que d'ailleurs la dépense de ces chaïes emportoit au delà du bénéfice. J'ai vu à Roligni en Franche-Comté une couche montée de cette manière , exposée depuis deux ans , & qui jusqu'alors avoit fait très-peu de progrès pour la régénération. J'ai observé la même chose à Besançon , & ce n'est qu'après avoir démoli ces couches de douze pieds de hauteur pour les remettre en couche de quatre pieds , que le progrès de la régénération a commencé à s'établir dans les terres.

Dans mes différentes observations sur la formation du Salpêtre dans les terres d'habitations , j'ai fait une découverte , qui par sa nouveauté doit répandre le plus grand jour sur cette formation. Je vais en rendre compte. Dans la partie de la province de Franche-Comté limitrophe de la Suisse , que l'on appelle communément *la Montagne* , j'ai trouvé des terres à Salpêtre toutes particulières. Elles se rencontrent sous les aires des granges où les laboureurs battent leurs bleds. Comme le bois de sapin est très commun dans ces cantons , les habitans construisent le plancher par terre avec des madriers ou plateaux de ce bois , qui reposent sur des traverses de huit pouces d'épaisseur , appelées *semelles*. Il reste par conséquent entre le sol du terrain & ces plateaux un espace vide de huit pouces : comme ces madriers sont rangés simplement les uns à côté des autres , & qu'ils ne se joignent pas exactement , les particules brisées de la paille & de l'enveloppe du grain s'infinuent à travers les joints , & remplissent à la longue l'espace en question. Ils le remplissent même si exactement , qu'en levant le madrier , on voit sa forme imprimée sur ce résidu de particules brisées , que l'on nomme vulgairement *la pousse* ; elle s'échauffe à tel point sous ce plancher , qu'en y portant la main , on ressent une chaleur supérieure à la température.

Ce résidu du végétal est une substance terreuse , fort légère , de couleur de tabac d'Espagne , faisant effervescence avec les acides , ce qui dénote qu'il est de nature calcaire.

Il donne quatre & cinq livres de Salpêtre par quintal de terres : mais une grande partie de ce Salpêtre est à base terreuse. C'est à ce résidu qu'on doit la richesse des nitrières des montagnes de Franche-Comté, principalement de celles de Mignovillars, de Ruffey, Vaclusotte, Damprichard, &c. & de toutes celles qui ont ce genre de construction dans les environs.

Voilà donc de l'acide nitreux produit par le végétal seul, sans air, sans secours des matières en putréfaction, sans humidité : car le sol de presque toutes les granges en question, est un roc vif & sec ; c'est ce qu'on pourroit appeler une analyse de végétal par la voie sèche. Cette découverte a beaucoup accrédité cette pousse, & tous les Entrepreneurs en mêlent dans leurs terres, en aussi grande quantité qu'ils le peuvent. Cela est d'autant moins difficile, que cette matière a très-peu de valeur dans ces cantons. On aperçoit l'effet heureux de cette pousse dans les terres ; elle les chauffe considérablement, & accélère la putréfaction des matières qui y sont mélangées. Comme cette matière est généralement répandue en France, je conseille d'en faire usage en l'humectant avant de la mêler avec les terres.

Je n'entreprendrai pas de décider comment un végétal isolé peut donner de l'acide nitreux & de l'alkali : les doit-on à la matière animalisée qui se trouve dans le grain ? y en a-t-il aussi dans l'enveloppe ? Ce sont autant de sujets d'expériences à faire, & dont je me propose de rendre compte par la suite. Je tirerai seulement de cette découverte une induction, qui m'autorise à penser que l'acide nitreux est produit plus abondamment par les végétaux que par les matières animales.

Je me suis engagé à rendre compte des motifs qui me décident à adopter la manière que j'indique pour la construction des hangars, le traitement des terres sous ces hangars, & les matières les plus propres aux engrais.

Pour établir ces motifs plus sûrement, je demanderai d'abord ce que l'on cherche en formant des nitrières ? C'est,

me dira-t-on, à remplacer les lieux où la Nature fabrique l'acide nitreux. Examinons donc quels sont les endroits où la Nature le produit plus abondamment, pour copier plus parfaitement cette Nature.

Les caves, les écuries & les autres lieux clos des habitations, ceux où il y a peu d'air & qui sont à portée de recevoir des matières susceptibles de putréfaction, sont en général les endroits où la Nature établit son travail pour cet objet.

Que se propose l'Artiste qui amende des terres salpêtrées avec des matières végétales & animales? D'obtenir par la décomposition complète de ces matières, l'acide nitreux, & de rendre continuellement aux terres les principes que chaque travail doit leur ôter. En conséquence, pour faire promptement cette opération, on voit que les lieux les plus propres à la putréfaction, sont ceux qui sont clos & où il circule peu d'air. Qu'on ne s'y trompe pas, ce travail n'a aucun rapport avec les premiers produits des craies ou des tuffaux qui doivent être exposés au grand courant d'air. L'acide nitreux que ces matières contiennent, provient des matières végétales & animales, complètement décomposées, & qui ont été confondues avec ces craies dans le bouleversement. Ainsi, quoique ces terres puissent donner de l'acide nitreux sans addition de matières putrescibles, il est prudent cependant d'en augmenter la quantité par l'addition de ces matières; & pour faire concourir en même temps les moyens les meilleurs pour hâter cette putréfaction dans toutes les terres quelconques, on se défendra également avec soin, & de la chaleur qu'elles dessèchent trop promptement & arrête cette putréfaction, & du froid qui en gelant les terres, s'oppose au travail de la Nature.

Si l'Entrepreneur des nitrières a eu attention de remplir continuellement le creux à fumier dont j'ai parlé dans mon Mémoire précédent, il ne manquera jamais d'engrais pour fertiliser ses terres. Je me borne simplement à conseiller le fumier de cheval, de vaches, de moutons, & celui qu'on pourra tirer des colombiers. On arrosera ces matières avec des eaux de buanderie, & à leur défaut avec des eaux de mares,

d'égouts de fumier, & généralement de toutes celles qui se trouvent dans les rues des villages.

Ce doit être avec ce fumier pourri & l'eau du puisfard que l'Entrepreneur amendera ses terres : il mettra dès la première fois tout ce qu'il veut faire putréfier, afin de conduire l'opération à sa fin dans le temps le plus court, & ne pas la retarder, comme il arriveroit par l'addition de nouvelles matières. D'après mes expériences sur le produit de ces matières, je rejette pour engrais toutes substances autres que celles que je viens de nommer.

En premier lieu, j'exclus les urines, que je n'avois conseillées d'abord qu'avec beaucoup de modération : j'ai reconnu qu'elles donnent trop de sel marin, & que même elles peuvent mettre les terres au point de ne donner que de ce sel.

2.^o Les cendres, la terre vitrifiable & sablonneuse qui ne produit jamais de Salpêtre. Si les cendres en ont indiqué, on ne le doit qu'à l'alkali qu'elles contiennent, qui a formé ce Salpêtre avec l'acide des terres qui les avoisinoient, & que les cendres n'ont point du tout produit. Ainsi, comme le lessivage exact doit laisser très-peu d'alkali dans les cendres, il est inutile, pour ce même objet, de leur donner place sous les hangars.

3.^o La brique, indiquée par l'Auteur du Mémoire *sur la formation du Salpêtre*. C'est une terre argileuse & cuite, peu propre au mélange des terres, & encore moins à donner de l'acide nitreux. Si on trouve de ces briques salpêtrées dans les bâtimens, ce Salpêtre leur est étranger & n'est dû qu'à leur position dans les lieux pénétrés déjà de cette matière.

Il est un autre objet dont personne n'a parlé jusqu'à présent, mais que quelques Entrepreneurs de nitrières en Franche-Comté emploient, séduits par la ressemblance du nom : cet objet est la pierre appelée *tuf*, qu'ils confondent mal-à-propos avec le tuffeau de Touraine, dont MM. les Régisseurs ont fait mention dans leur instruction.

Ce tuf de Franche-Comté, employé dans la construction des maisons, devient fort dur & ne se salpêtre point, quoi-

que le sable qui le touche dans les murs soit fortement salpêtré.

J'ai examiné des couches de cent voitures de terres, à parties égales de tuf concassé & de terre salpêtrée; cette terre salpêtrée donnoit au moment du mélange un degré au pèse-liqueur. On a arrosé très-faiblement ces terres avec des eaux salpêtrées; & après une année d'exposition, la totalité donnoit un degré.

J'ai vu une autre couche composée d'une partie de terres salpêtrées donnant quatre degrés & trois parties de tuf. Après une année d'exposition & de traitement semblable aux premières, la masse donnoit un degré, comme au moment du mélange, parce qu'elle est dans sa proportion ce qu'un est à quatre; d'où je conclus que le tuf n'a rien produit par lui-même.

Cependant, avant d'en blâmer l'usage, j'ai réitéré mes observations, & visité une quantité prodigieuse de ces tufs en constructions. Si cette pierre avoit les propriétés du tuffau de Touraine pour se salpêtrer, j'en aurois rencontré de salpêtrée; & depuis le temps que ces constructions existent, le Salpêtre les auroit détruites, au lieu que ce tuf a acquis beaucoup de dureté; ce qui se rapporte parfaitement aux craies trop dures qui ne se salpêtrèrent pas. Il ne ressemble donc en rien au tuffau de Touraine: celui-ci est uni & lisse, & le tuf de Franche-Comté est au contraire un stalactique formé chaque jour par les eaux que l'on voit rouler dans la carrière.

Suivant mes principes, le tuf de Franche-Comté est une pierre calcaire, pure, douée du principe qui produit l'acide nitreux. On ne réussira à lui donner du Salpêtre, qu'après l'avoir surchargé de matières putrescibles; ce qui reviendrait à l'entreprise du travail des terres neuves. En conséquence, je conseille aux Entrepreneurs de n'employer cette pierre qu'avec beaucoup de modération: ils ne doivent s'attendre à obtenir du Salpêtre de ces tufs, qu'après les avoir amenés au point des terres qui sont chargées du résidu des matières putréfiées.

En restreignant les matières pour les engrais au point que je viens de le dire, les Particuliers ne seront plus effrayés

par la putridité des matières animales que l'on a indiquée dans les Ouvrages qui ont paru jusqu'ici. On pourra trouver sans peine, au milieu des campagnes, les secours nécessaires pour opérer la putréfaction dans les nitrières.

On s'est trompé encore en prétendant que les terres doivent être arrosées habituellement & entretenues fort humides, pour que la putréfaction des engrais puisse se faire complètement; il faut au contraire que ces terres parviennent à un certain point de siccité. On aura donc soin, après avoir mis les engrais dans les terres, de ne les arroser qu'autant qu'elles pourront prendre d'eau, & de les abandonner ensuite.

Lorsqu'une fois elles sont disposées à donner de l'acide nitreux, il faut très-peu d'engrais pour en entretenir la fabrication; si cent livres de terres produisent une livre d'acide nitreux, elles donneront au quintal environ deux livres de Salpêtre, richesse suffisante pour travailler à profit.

ARTICLE VII.

Du lessivage des terres.

ON fait que ce n'est point en passant plusieurs fois la même eau sur le même cuvier, comme le dit l'Auteur du Mémoire sur *la formation du Salpêtre*, que l'on fait l'opération du lessivage dans les règles de l'Art; c'est au contraire en passant la même eau sur trois ou quatre différentes terres.

Jusqu'à présent on ne s'est servi que de cuveaux pour ce travail: les Salpêtriers en ont introduit l'usage, parce que dans leurs ateliers ambulans, ils ne pouvoient transporter d'ustensiles plus commodes.

Dans les nitrières & autres ateliers où l'on est fixé, je conseille de faire construire des bassins en bois de huit à dix pieds carrés, sur dix-huit pouces de profondeur. La forme régulière de ces bassins occupe peu de place dans les ateliers; leur largeur donne beaucoup d'aisance dans les manœuvres
de

de la charge & de la décharge des terres; le lessivage est très-uniforme & parfaitement exécuté. Il suffit de placer au bas de ces bassins un faux fond, pour faciliter l'écoulement des eaux. Avec trois bassins seulement, on peut lessiver cent cinquante pieds cubes de terre par jour. On en établira une plus grande quantité, s'il le faut, proportionnellement à la force de l'atelier. J'ai vu plusieurs ateliers travailler avec ces bassins, & avoir le plus grand succès; dans le pays où la pierre est commune, il seroit facile d'en faire de cette matière qui serviroient à jamais. Toutes les différentes espèces de terres de sol, sablonneuses, marneuses, argileuses, légères & noires comme le terreau, sont filtrables, & peuvent être lessivées dans ces bassins; ainsi un établissement qui travaille des démolitions ou des terres de sol, peut, sans crainte, en faire usage.

C'est en faisant des fautes, que l'on parvient à perfectionner les opérations. J'avois pensé que l'agitation accélérant la dissolution, ce seroit un moyen de presser la dissolution dans les terres: j'ai éprouvé tout le contraire; l'agitation broyoit la terre, empêchoit la filtration, & le travail étoit sans succès. La réflexion m'a démontré que l'opération dont il s'agit n'est point une dissolution, mais une lixiviation, que les terres doivent rester spongieuses pour permettre la filtration, & qu'il faut par conséquent, au lieu de les broyer, les laisser en repos pendant le lessivage.

Quand un Entrepreneur a disposé sa fabrique, il doit se construire un atelier de lessivage séparé de ses hangars; & comme on ne peut se procurer par-tout les commodités de ceux qui sont creusés sous la montagne même de craie, tel qu'on le voit à Fontenelle, Montereau, Chaumont & à la Roche-Guyon, où ils sont sans cesse dans une température uniforme qui les défend de la gelée, il faut tâcher de les remplacer en construisant un bâtiment de soixante pieds de long sur vingt-deux pieds de large. On peut dans cette étendue placer la chaudière, l'atelier de lessivage, & les bassins de cristallisation. On construit ce bâtiment en murs, & la partie

qu'occupe l'atelier pour le lessivage, est surmonté d'un logement pour les Ouvriers; celle de la chaudière est sous la couverture sans planchers, avec de grandes ouvertures pour faciliter l'évaporation. Au moyen de cette construction, on peut fermer l'atelier du lessivage, & y monter, dans les grands froids, un fourneau pour défendre les cuveaux de la gelée.

J'ai vu un Entrepreneur adapter un corps de fourneau à la cheminée de la chaudière; il étoit prolongé dans l'atelier, & rendoit une chaleur suffisante pour empêcher le lessivage de geler, & pour permettre de travailler durant toute l'année.

Je n'entreprendrai pas de mettre sous les yeux un tableau de dépenses nécessaires pour la construction d'une nitrière; elles varient trop dans chaque province, en raison de la cherté des matériaux à y employer; je dirai seulement que l'on peut construire pour vingt-quatre mille livres une nitrière à fabriquer vingt-cinq milliers de Salpêtre par chaque année, & que le bénéfice sera d'un tiers du produit de la recette, dans un pays où la journée du Manœuvre coûte une livre, & la corde de bois quinze livres.

J'observerai de plus, que beaucoup d'Entrepreneurs n'ont payé leurs constructions & l'enlèvement des terres, avec le produit du Salpêtre que ces terres ont donné, qu'après quatre années de travaux. Le Propriétaire sera dispensé d'avoir des voitures pour l'enlèvement des terres; il pourra se renfermer dans sa nitrière avec trois Ouvriers seulement, qui lui suffiront pour le remuage & le lessivage des terres, & pour fabriquer vingt-cinq milliers de Salpêtre par chaque année (*).

(*) Les Commissaires croient ces calculs trop avantageux à la récolte du Salpêtre. Ils craignent que l'Auteur n'ait forcé les produits, & qu'il n'ait pas évalué convenablement toutes les dépenses.



ARTICLE VIII.

De la Saturation.

DEPUIS qu'on a reconnu la nécessité absolue de substituer un alkali végétal à la base terreuse du Salpêtre de cette dernière espèce, on a cherché les moyens de faire cette opération avec le moins de dépenses possible : on connoît deux manières de saturer, savoir, à froid ou à chaud. A froid, on fait fondre l'alkali dans une partie de l'eau à saturer, & l'on mêle ensuite le tout ensemble pour opérer la précipitation. A chaud, on fait évaporer la lessive de terres salpêtrées, & lorsqu'on est parvenu par cette évaporation, au point d'avoir l'eau de trente degrés du pèse-liqueur, on jette la potasse dans la chaudière pleine de la liqueur.

Quoique l'une & l'autre de ces deux méthodes aient le même objet, il est certain cependant que les produits ne sont pas les mêmes. Je me suis assuré par l'expérience, que l'alkali fondu à part & mêlé ensuite à la liqueur salpêtrée, rend moins de Salpêtre que l'alkali fondu à chaud dans la totalité de la liqueur.

Cette vérité est surprenante ; car enfin l'alkali, dira-t-on ; doit être mis en œuvre de telle ou telle manière qu'on en fasse usage : il est constant cependant, après des expériences répétées scrupuleusement en grand, que la saturation à chaud rend, avec les mêmes eaux & les mêmes alkalis, dix livres de Salpêtre de plus par cent que la dissolution préliminaire de l'alkali & la saturation à froid, d'où j'ai pensé que l'alkali n'ayant pas, entre ses principes, d'union assez parfaite, perd davantage dans les deux opérations de dissolution & saturation faites séparément, que lorsqu'on les fait ensemble.

Je me suis assuré que l'alkali rendoit beaucoup d'air fixe dans sa dissolution, & que c'étoit toujours en pure perte pour

la quantité de ce sel que cet air principe se dissipoit ; au lieu que cette perte étoit beaucoup moindre lorsque la saturation opéroit la dissolution (*).

Mais, d'un autre côté, la manière dont plusieurs Entrepreneurs traitent l'opération à chaud, est très-fautive. Ils font trop rapprocher la liqueur, qui est, en grande partie, à base terreuse ; & je me suis convaincu, en plaçant à la surface de la liqueur bouillante un chapiteau de verre garni d'une fiole à son bec, qu'il s'élevoit de l'acide nitreux, que l'action réunie de l'air libre & du feu forçoit à abandonner sa base : l'odeur seule auroit suffi pour indiquer cette volatilisation de l'acide ; mais on en est plus certain encore, par la propriété que la liqueur reçue dans la fiole a de changer en rouge la couleur bleue des végétaux.

Comme cet acide est en perte pour le produit, ainsi que je l'ai dit plus haut, je conseillerai, pour éviter cet inconvénient, de saturer à chaud, en mettant tout à la fois dans la chaudière, & la quantité d'eau, & celle d'alkali nécessaire. On les fera bouillir & réduire une heure ou deux, suivant la capacité de la chaudière. On tirera ensuite la liqueur, & on la mettra déposer dans la cuve à saturer. Le dépôt se fait plus exactement quand la terre a bouilli : celle-ci se pelotonne, tombe en masse plus promptement, & occupe moins d'espace dans la liqueur ; ce qui la rend plus facile à décanter. Mais comme la chaudière ne peut & ne doit pas contenir toute l'eau de la cuite, il faut se donner la peine de l'y faire passer par partie, en ajoutant à chaque chaudière la quantité d'alkali que l'usage indique.

On avoit cru qu'il étoit nécessaire, pour fabriquer du Salpêtre, d'opérer la précipitation complète de la terre, & de saturer entièrement l'acide d'alkali végétal. Cette précision,

(*) *Note des Commissaires.* Il ne se dégage point d'air fixe dans la décomposition du nitre à base terreuse par l'alkali fixe, par la raison qu'il se combine avec la terre calcaire, qui se précipite sous forme de terre calcaire & non sous forme de chaux.

au contraire, est d'autant plus inutile, que l'on doit toujours rester au dessous de la saturation parfaite, c'est-à-dire, qu'il faut laisser subsister dans la cuite des Salpêtres à base terreuse.

On peut se passer de potasse ou de salin, pour saturer. Dans les fabriques à portée de se procurer des cendres de bois ordinaires, on pourra monter un atelier de Salinier. Je renvoie pour cela à l'instruction donnée par MM. les Régisseurs, sur les moyens de fabriquer cette matière. Au lieu de faire évaporer les eaux chargées d'alkali pour en tirer le salin, on peut saturer directement avec ces eaux. J'ai vu plusieurs ateliers en Berry & en Franche-Comté, qui travaillent de cette manière.

La réduction des eaux est plus facile à faire dans une grande chaudière que dans une petite ; mais comme on ne peut faire cette opération dans le cuivre, qui est trop attaqué par les alkalis, & qu'il est impossible de s'en procurer en fer de fonte d'aussi grande que celle en cuivre de l'atelier, on peut, sans crainte, faire cette opération dans cette dernière, parce qu'après la saturation, l'alkali n'est plus libre.

ARTICLE IX.

De la formation de l'Acide nitreux.

LES Savans qui se sont occupés de trouver les moyens d'augmenter la récolte en Salpêtre, ont tenté sans doute, par des expériences recherchées, d'enlever à la Nature le secret particulier qu'elle a de préparer cet acide.

Sans désespérer de cette découverte, j'ai tourné mes vûes d'un autre côté, & j'ai pensé que l'acide nitreux étoit un composé de l'union directe des élémens ; il n'y a pas moins de difficultés à trouver le procédé de le fabriquer, qu'à faire un esprit ou une substance métallique. Il n'est pas à notre puissance de former des combinaisons avec les élémens libres ;

cette opération est seule réservée à la végétation. On fait assez depuis combien d'années les Alchimistes cherchent les moyens d'imiter la Nature, & les progrès qu'ils ont faits jusqu'à ce jour. La découverte de la fabrication de l'acide nitreux est une opération de ce genre ; & comme il faut recourir, dans ce moment, aux moyens les plus prompts de fabriquer du Salpêtre, je prétends que l'Art ne peut fournir de procédés plus simples & plus économiques que de mettre en œuvre le Salpêtre que la Nature nous offre.

Si je m'étois engagé à former beaucoup d'acide nitreux, je dirois : Il me faut une combinaison des élémens ; recourons donc aux végétaux de qui la décomposition donne de l'acide nitreux : mais en voyant la quantité de cet acide qui existe en France, j'ai jugé que le plus simple moyen seroit plus dispendieux encore que celui que la Nature emploie chaque jour sous nos yeux. Cet acide est si commun, qu'on aura de la difficulté à se procurer assez d'alkali pour le mettre en œuvre, parce que la Nature ne fabrique pas de cette dernière matière en proportion.

La plupart des opinions différentes qui ont paru sur la formation de l'acide nitreux, sont très-fausSES, & cependant elles ont toutes eu des partisans. Elles sont trop connues, pour en surcharger mon Ouvrage ; elles sont d'ailleurs rapportées dans mon Mémoire précédent. Je me bornerai donc dans celui-ci, à rendre les idées que m'ont fait naître mes différentes observations & mes découvertes.

La terre purement calcaire, telle que les Chimistes la désignent, n'est point propre à donner d'acide nitreux. Le marbre, de toutes les terres calcaires la plus pure, n'en produit jamais. En vain ai-je cherché dans les monumens les plus anciens, bâtis avec cette pierre, & souvent situés très-avantageusement, je n'en ai point trouvé. Mes recherches ont été de même toujours infructueuses dans toutes les pierres bien décidément calcaires, telles que celles des carrières de Bourgogne & de Franche-Comté. Il y a plus, c'est que les craies plus dures que les craies ordinaires ne se salpêtrant

point, comme je l'ai dit ci-devant. Ces observations doivent donc suffire pour prouver que la terre purement calcaire ne donne pas de Salpêtre.

Plus une terre calcaire est pure, plus elle a d'union entre ses parties : aussi la terre calcaire la plus pure est-elle la plus dure (*). Celle qui renferme dans sa composition des matières étrangères, ne pouvant avoir d'agrégation assez forte, elle reste molle & sans cohérence. De cette espèce sont les tuffaux de Touraine, les craies salpêtrées, & les terres propres à la végétation.

Je pense donc que les terres calcaires qui produisent de l'acide nitreux, ne le doivent qu'aux matières végétales enfermées dans leur sein & complètement décomposées. Les terres de grange viennent à l'appui de mon sentiment.

La chaux ne donne pas non plus d'acide nitreux, parce qu'elle peut très bien être préparée avec une pierre qui ne se seroit jamais salpêtrée, & que si cette chaux provenoit d'une pierre qui eût cette propriété, l'action du feu lui auroit enlevé le principe de la nitrification. L'air fixe que perd la terre calcaire dans cette calcination, n'est point le principe qui fournit l'acide nitreux. On peut, en traitant la chaux avec les matières phlogistiques, lui rendre son air fixe & la rétablir dans l'état de terre calcaire, sans que pour cela elle ait acquis la propriété de se salpêtrer. Le marbre est pourvu de son air fixe, & cependant ne se salpêtre pas. La Mécanique opéreroit même la division la plus subtile de la pierre calcaire pure, qu'elle ne donneroit point de Salpêtre ; & si on mêloit à cette terre beaucoup de matières végétales en putréfaction, on ne devroit le Salpêtre qu'on en tireroit, qu'à la décomposition de ces matières.

Je suis bien éloigné de regarder le Salpêtre contenu dans les plâtras, comme une production de cette matière. Ici la terre calcaire est unie à l'acide vitriolique avec lequel elle a une

(*) *Note des Commissaires.* Cette assertion n'est pas aussi généralement vraie que l'Auteur le suppose.

affinité très-forte : la petite quantité de terre calcaire libre qui se trouve dans le plâtre, ne pourroit, à coup sûr, produire autant de Salpêtre. Mon avis est donc que le Salpêtre qui se trouve dans les plâtras & dans les briques, ne s'y rencontre que par la voie d'imbibition ; que ces matières font l'une & l'autre l'effet de l'éponge, & qu'elles ne produisent du Salpêtre que parce qu'elles se trouvent à portée des matières qui putréfient près d'elles.

Sans décider si l'élément terreux entre comme principe constituant dans l'acide nitreux, je me bornerai à dire que l'expérience fait voir que les terres calcaires chargées de matières putrescibles donnent de l'acide nitreux. Si on pouvoit imiter le mélange des craies, on auroit une certitude de ce que j'avance ; mais comme l'acide nitreux n'est produit qu'après l'entière décomposition des matières, & que cette décomposition est très-complète dans les craies, nos derniers neveux ne verroient pas le résultat de cette expérience.

Cependant, puisque l'on trouve sur la surface du globe des terres déjà chargées de matières phlogistiquées, & que les végétaux pourris sous les planchers des granges donnent de l'acide nitreux, j'établis sur ces principes cette théorie : *Qu'il faut que la terre calcaire soit unie aux matières végétales dans l'état le plus complet de décomposition, pour donner de l'acide nitreux.*

Cette théorie n'est ni aussi claire, ni aussi bien prouvée que celle du bleu de Prusse, je le fais : toutefois j'ai cru pouvoir hasarder un sentiment appuyé de l'expérience.

J'ai cherché, par l'analyse des craies propres à se salpêtrer, à connoître la nature du principe qui leur donne cette propriété : de quelque manière que j'aie opéré, je n'ai rien obtenu de particulier ; j'ai remarqué seulement qu'elles phlogistiquoient l'argent. J'ai saturé d'acide vitriolique cette terre, je l'ai soumise à la distillation ; j'espérois en tirer du soufre, si le phlogistique étoit très-abondant, & je n'ai obtenu qu'un phlegme légèrement acide.

J'ai conversé avec plusieurs Savans, qui pensoient que le gaz putride

putride étoit nécessaire pour former l'acide nitreux : j'ai cru devoir adopter cette opinion après eux. J'avois, depuis trois années, des matières putrides enfermées avec de la terre dans un ballon de verre. J'ai ouvert ce ballon, & la terre ne m'a pas donné un atôme de Salpêtre ; ce qui prouve qu'il faut laisser la Nature se débarrasser des différens gaz qui gênent la formation de l'acide nitreux, & que ce n'est qu'après que l'opération de la putréfaction est portée à son dernier point, qu'on obtient cette formation. Je pourrois appuyer ce que je dis ici, de l'exemple des craies que l'on trouve salpêtrées au milieu des campagnes éloignées de toutes habitations, & de celui des terres des cavernes qui se trouvent en plusieurs endroits ; mais il suffira de faire observer que les tuffaux & les craies ne donnent du Salpêtre qu'après un contact immédiat avec l'air. Les tuffaux sont salpêtrés à l'entrée de la carrière, & ne le sont point dans l'intérieur, malgré l'habitation des Ouvriers ; ce qui montre qu'il manque à ces tuffaux la dissipation de quelque principe qui nuit encore au développement de l'acide nitreux.

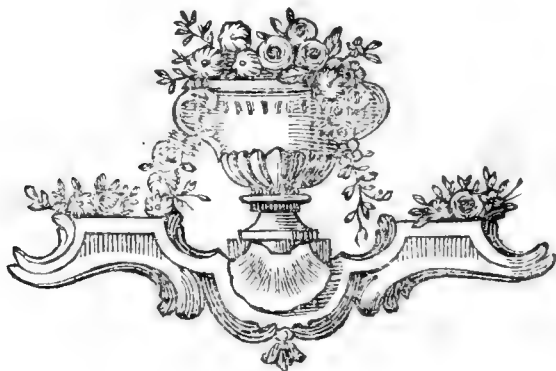
On ne doit pas imaginer que l'air porte cet acide : il a une affinité égale avec une terre calcaire, ou avec une autre, & il s'uniroit indistinctement aux craies dures, aux marbres & aux autres pierres, comme aux craies molles. Ainsi, puisqu'il le contraire arrive, on doit conclure que la propriété des pierres calcaires molles, de donner de l'acide nitreux, dépend des matières qui leur sont unies.

C'est sur ces observations que j'ai conseillé de fabriquer de l'acide nitreux par le mélange de beaucoup de matières végétales en putréfaction dans les terres. On m'objectera peut-être que des terres en couche de quatre pieds de hauteur, comme je propose de les faire sous hangars, se nitrifient bien à la surface, & non point dans l'intérieur. Pour répondre à cette objection, il ne faut que faire voir par l'expérience que j'ai faite moi-même dans une couche de quatre pieds, & par le travail du Salpêtrier, que la nitrification se fait plus profondément encore, & que souvent on fouille à cinq

& six pieds de profondeur dans des terres tappées & non remuées ; défavantage que n'auront pas les terres des hangars.

Si dans les nouveaux voyages que je vais encore entreprendre pour cet objet , je fais de nouvelles observations , j'aurai l'honneur de les communiquer.

Je désire ardemment qu'une heureuse découverte puisse dispenser d'un travail que je regarde comme nécessaire , & qu'un moyen que je n'imagine pas , puisse fournir tout le Salpêtre dont on a besoin , à un prix bien inférieur à celui qui est fixé présentement. J'abandonnerai pour lors avec plaisir mon système, pour me rendre à l'évidence , & remercier avec tous les bons Citoyens le Grand Homme qui aura si bien servi , par cette découverte , & l'Etat & notre glorieux Monarque.



DISSERTATION

SUR

LE SALPÊTRE,

Avec quelques idées sur la Nitrification, ainsi que sur la manière d'augmenter considérablement la récolte du Salpêtre.

Ouvrage qui a remporté le premier *Accessit*, par M. J. B. de BEUNIE, Médecin à Anvers, de l'Académie Impériale des Arts & Belles-Lettres de Bruxelles.

*Credidimus spiritus acidus nitri nusquam in rerum
natura existisse ante inventum modum nitri parandi.*
Boerhaave.

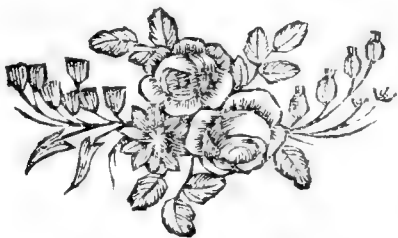
PREMIER CONCOURS, n.º 27.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

M. PIETSH dit dans son Introduction : *Ni Hoffmann, ni Stahl, ni Neumann, ni Becher, ni Schulze, ni Glauber, ni Lemery, ni Schelhamer, ni aucun autre Chimiste n'a traité à fond la matière du nitre.* Mais sommes-nous parvenus à une vraie connoissance de ce sel, par les expériences de cet illustre Académicien? Il me paroît qu'il nous reste encore bien des conjectures sur la nature de cette matière. A-t-il évidemment prouvé quelle est la nature de son acide? la transmutation de l'acide vitriolique en acide nitreux est-elle bien

A a a ij

constatée? L'illustre Bauné n'en paroît pas plus convaincu que moi, puisqu'il dit: *Nous pensons qu'il n'est pas plus possible de changer la nature d'un acide, que de transmuier un métal*, Chimie, tom. 3, p. 593; & dans un autre endroit: *Le problème de changer l'acide marin en acide nitreux est de la même nature que ceux de la pierre philosophale, de la quadrature du cercle, & de la médecine universelle*. Je n'ose donc pas me flatter, MESSIEURS, de contenter la curiosité des Savans à qui j'ai l'honneur de présenter ce Mémoire; du moins j'exposerai ce qu'un nombre suivi d'expériences m'a fait développer sur la nitrification; je proposerai une méthode plus facile, plus prompte & moins dispendieuse de faire le nitre, que celle qu'on a suivie jusqu'à présent, & je crois que c'est-là l'unique but qu'on doit se proposer. A cette fin, je diviserai mon Mémoire en trois Chapitres. Dans le premier, j'exposerai brièvement les principes & les qualités spécifiques du nitre; dans le second, je hasarderai quelques idées sur la nitrification; & dans le troisième, je détaillerai la méthode d'extraire le nitre beaucoup plus copieusement qu'on ne l'a fait jusqu'ici.



CHAPITRE PREMIER.

Des principes & des qualités du Nitre.

LE nitre est un fel neutre, composé d'un acide qui lui est uniquement propre (*), d'un alkali, soit calcaire, soit salin, du phlogistique, & de l'eau.

Ce fel diffère des autres fels neutres, principalement s'il est pur,

- 1.° Par son goût rafraîchissant.
- 2.° Par sa figure pyramidale hexangulaire.
- 3.° Il dépouille les métaux imparfaits de leur phlogistique, les réduisant en chaux.
- 4.° Ce fel, mis sur un charbon ardent, détonne.
- 5.° Mis dans un creuset, sans qu'il touche à quelque matière inflammable, il se fond comme de l'eau; si en cet état on y ajoute quelque corps inflammable, il s'enflamme avec bruit, perd son acide, & devient un alkali fixe.

Je ne divise le nitre qu'en nitre brut, cru ou naturel, & en nitre vrai ou raffiné, quoiqu'on puisse encore faire plusieurs nitres métalliques; mais comme ils ne sont pas en usage, ni en Médecine, ni dans le Commerce, nous n'en disons rien.

Le nitre est aussi un mélange d'acide nitreux, de terre calcaire, d'alkali fixe, d'alkali volatil, d'une matière grasse, de fel marin, de sélénite (**).

(*) On trouve l'acide vitriolique dans l'alun, dans le soufre, dans les vitriols, dans les gips, les sélénites, &c. l'acide marin, dans le fel marin, dans des sources, dans des métaux, dans le fel ammoniac natif de Model; mais l'acide du nitre ne se trouve que dans le nitre seul, comme l'immortel Boerhaave dit très-bien: *Credimus spiritus acidus nitri nusquam in rerum natura extitisse ante inventum modum nitri parandi*, Chim. par. 2, pag. 405.

(**) On tire du nitre brut par la cristallisation des fels ci-dessus mentionnés; par la distillation on obtient l'alkali volatil, sur-tout si on y ajoute un peu de chaux pour dégager l'alkali volatil de la matière grasse.

Le nitre vrai ou raffiné est un sel neutre , composé d'acide nitreux & d'alkali fixe ; mais ce sel est rarement si bien purifié, qu'il ne contienne un peu de sel marin.

Le nitre paroît être un sel qui n'est ni purement minéral, ni purement animal, ni purement végétal ; mais un sel produit par le concours des divers règnes, & de circonstances heureuses ; il paroît devoir sa base alkaline au règne végétal, son phlogistique au règne animal ; mais sur son acide, il y a diverses opinions dont nous traiterons plus bas.

Les signes caractéristiques du nitre résident uniquement dans son acide, parce que l'esprit de nitre saturé d'alkali fixe végétal, donne le vrai nitre (*) saturé d'alkali minéral, produit le nitre cubique.

C'est donc l'acide de ce sel qui doit fixer toute notre attention , & il est probable qu'il contient quelque chose de plus que les autres acides, vu qu'il produit des effets tout particuliers. Voyons ses propriétés spécifiques, & tâchons par-là de développer en quoi il consiste.

1.^o L'esprit de nitre avec les sels alkalis urinaires fait le nitre ammoniacal inflammable : or tout autre sel ammoniacal, fait par l'acide vitriolique ou marin, n'est pas inflammable ; conséquemment l'acide du nitre contient du phlogistique ou une matière inflammable.

2.^o Le plomb & quelques autres métaux, même des parties animales dissoutes dans l'esprit de nitre & évaporées à siccité, deviennent inflammables, & même font une explosion considérable, si on augmente la chaleur. Les autres acides, traités de la même façon, ne produisent pas cet effet.

3.^o L'esprit de nitre fumant, mêlé avec quelques huiles, prend feu à l'instant ; ce qui n'arrive point avec l'acide vitriolique, quoique beaucoup plus acide & que la chaleur soit plus grande.

(*) Le nitre régénéré ne diffère en rien du nitre ordinaire, si ce n'est par une petite causticité qui se manifeste quand on le fait bouillir dans un vaisseau d'étain bien poli ; mais il perd cette qualité par la recristallisation, & encore plutôt par l'addition d'un peu de chaux.

4.^o Si on allume le nitre par le tartre, les charbons ou quelque autre matière inflammable, on obtient un alkali urinéux, ce qui a été observé par Stahl & Geoffroi.

5.^o L'acide du nitre est plus volatil que l'acide vitriolique; il ne se concentre pas au feu comme ce dernier acide; car ce qui s'élève dans la distillation, est aussi concentré que ce qui reste dans la cornue, aussi est-il plus élastique.

6.^o Cet acide concentré, dès qu'il touche un charbon ardent, excite une inflammation & détonnation, parce qu'il se forme un soufre nitreux qui est beaucoup plus combustible, & qui prend beaucoup plus tôt feu que le soufre ordinaire; aussi brûle-t-il dans les vaisseaux clos sans le concours de l'air, ce que le soufre vitriolique ne fait point; au contraire, si on jette quelque autre acide sur les charbons ardents, l'extinction s'en suit.

De toutes ces expériences, ne doit-on pas conclure que l'acide du nitre contient une matière inflammable, phlogistique, ou peut-être phosphorique, puisque l'action de cet acide sur les corps combustibles, prouve une espèce de feu enfermé dans cet acide, comme dans le phosphore? Il ne m'est pas inconnu que MM. *Lemery*, *Barnerus*, & plusieurs autres, nient le phlogistique ou la matière du feu dans cet acide; mais leurs objections me paroissent trop foibles, pour que je croye devoir en grossir cette Dissertation; on peut en voir la réfutation (mais à son ordinaire un peu trop âcre) dans les Ouvrages de M. Neumann (*). Nous croyons même avec le grand Stahl, que l'acide nitreux est si étroitement lié avec le phlogistique, qu'il est impossible de séparer l'un & l'autre de ces principes, sans la destruction du total. Il paroît donc probable, que si on pouvoit intimement unir le phlogistique avec un acide quelconque, il en résulteroit l'acide nitreux.

(*) Gaspar Neumann des Grundlichenfund mit experimenten-eiweisnen Chemie. Tom. 4, part. 2.



§. II.

Sentiment de M. Pietsh sur la transmutation de l'acide vitriolique en acide nitreux.

» Cet Auteur dit, §. 30 : J'ai essayé de faire du nitre
 » avec du camphre , avec la teinture d'antimoine tartarisée ,
 » avec les différentes sortes d'esprits inflammables tant simples
 » que rectifiés , & avec une multitude innombrable d'essences
 » de végétaux ; j'ai tâché de les unir avec quelques acides ;
 » j'ai fait l'épreuve en changeant la proportion de plus de
 » cent manières ; mais tout ce travail a été vain «. Néan-
 » moins j'ai voulu répéter quelques-unes de ces expériences , &
 » en ajouter quelques autres ; à cette fin , j'ai infusé long-
 » temps de la poudre de charbons , de la rapure de cornes ,
 » de la laine , de la suie , des plumes , & plusieurs autres ma-
 » tières qui abondent en phlogistique dans l'acide vitriolique ;
 » j'ai éteint plusieurs fois des charbons allumés dans ce même
 » acide ; j'y ai mêlé de l'esprit de vin , plusieurs essences in-
 » inflammables , des résines , des huiles & des sels volatils ; j'ai
 » saturé tous ces acides phlogistiques avec de l'alkali fixe ; des
 » uns j'ai eu du tartre vitriolé ou du sel ammoniacal ; des autres ,
 » un sel neutre qui se cristallisoit en aiguilles qui formoient
 » des houppes , & qui avoient quelque ressemblance avec le
 » nitre , mais qui au fond n'étoient que des sels sulfureux de
 » Stahl. Tous ces sels se convertissoient en tartre vitriolé , après
 » qu'ils avoient perdu leur phlogistique , parce que ce principe
 » n'adhère que foiblement à l'acide vitriolique , tandis qu'au
 » contraire il est inséparable dans l'acide nitreux.

Voyons maintenant si les quatre preuves que M. Pietsh appelle importantes , & d'après lesquelles il conclut que l'acide du nitre prend son origine de l'acide vitriolique , sont véritablement concluantes. Je suis loin de chercher en cela à rien diminuer de la gloire de ce Grand Homme que je révère , & dont j'ai lu les savans Ecrits avec un véritable plaisir ; mais je veux seulement ajouter quelque lumière , si cela est possible ,

à une matière si abstraite, & qui a été jusqu'ici une pierre d'achoppement en Chimie.

. PREMIÈRE PREUVE. §. 20.

Quatre parties d'acide nitreux & une partie de l'huile de térébenthine, après une évaporation suffisante, produit (dit M. Pietsch) le baume de soufre. Cette expérience paroît empruntée de Neumann, tom. 4, part. 1; mais quelle conséquence en tirera-t-on? L'acide nitreux se joint aisément au phlogistique, fait avec lui un soufre nitreux; ce soufre, dissout dans l'essence de térébenthine, fait un baume de soufre nitreux, mais non pas un baume de soufre vitriolique; le phosphore avec les huiles fait un baume de soufre; pourroit-on de cela seul conclure que l'acide du phosphore soit vitriolique? vraiment non.

SECONDE PREUVE. §. 21.

Si on distille deux parties de nitre cru dissout dans de l'eau, & une partie d'huile de vitriol, l'esprit sulfureux monte sous la forme des vapeurs grisâtres, & ce qui reste dans la cornue est une masse saline blanchâtre, qui donne, par la cristallisation, un sel cristallin blanc. Quelle conséquence peut-on encore tirer de cette expérience? Si cet esprit sulfureux, obtenu par l'Auteur, étoit véritablement vitriolique, cela prouveroit tout au plus que l'acide nitreux a plus ou autant d'affinité avec la terre calcaire ou la base du nitre cru, que l'acide vitriolique sulfureux volatil. On voit arriver la même chose, quand l'acide du nitre décompose le tartre vitriolé dans l'expérience de M. Baumé, tom. 1, pag. 436. On ne sera point étonné de ce résultat, si on fait réflexion que le nitre cru contient beaucoup de matière grasse phlogistique, qui n'est pas unie avec l'acide nitreux: or l'acide vitriolique ayant plus d'affinité avec le phlogistique qu'avec la terre calcaire, il doit nécessairement produire un acide sulfureux, qui, étant moins fixe que l'acide du nitre, doit monter avant les autres acides.

On n'observe pas cet effet quand on prend le nitre raffiné, parce que, dans ce cas, le phlogistique est inéparable de l'acide nitreux, & qu'il ne peut pas par conséquent produire un esprit acide sulfureux. Pourquoi les sélénites ne sont-ils point décomposés par l'acide nitreux, comme le taitre vitriolé? parce que ces sels ne contiennent pas autant de principes inflammables. Mon opinion se trouve confirmée par ce que l'Auteur rapporte dans le paragraphe suivant : *Mais si on augmente, dit-il, le degré du feu, cette huile de vitriol détache enfin l'esprit de nitre qui passe alors en forme d'une vapeur rougeâtre.* Ainsi l'acide nitreux n'étoit pas métamorphosé en acide vitriolique; mais cette opération a produit un acide sulfureux, qui, étant plus volatil que l'acide vitriolique & nitreux, doit monter le premier; ensuite l'acide vitriolique restant, s'attachant à la terre calcaire, chasse l'acide du nitre moins fixe que l'acide vitriolique.

TROISIÈME PREUVE. §. 22.

Cette masse (savoir le résidu de la distillation précédente) s'échauffant lorsqu'on verse de l'eau froide, nous donne à connoître que l'acide nitreux doit être de la même nature que l'acide vitriolique. Cette conséquence est-elle juste? Cette masse contient apparemment un peu de nitre brut & de l'acide vitriolique qui doit être concentré, puisqu'on lui a ôté une partie de son phlegme par la distillation de l'acide sulfureux: or il est très-naturel que l'eau s'échauffe, si on la verse sur un acide vitriolique concentré.

QUATRIÈME PREUVE. §. 23.

Si on verse de l'acide vitriolique sur le nitre cru, on n'observe aucune vapeur ni exhalaison; mais si on fait cette opération sur le nitre raffiné, l'odeur de l'eau-forte se manifeste d'abord. Quelle conséquence peut-on tirer de cette expérience en faveur de la transmutation des acides? On pourra uniquement en conclure, que le nitre cru, enveloppé d'une

matière grasse, n'est pas si facilement décomposé par l'acide vitriolique que le nitre raffiné, qui ne contient pas cette matière onctueuse.

CINQUIÈME PREUVE. §. 30.

L'Auteur rapporte encore une autre preuve, qu'il appelle *infaillible & seule suffisante pour prouver la justesse de son système* : si on prend une terre calcaire qu'on humecte avec de l'acide vitriolique, & puis avec de l'urine ou quelque autre matière propre à produire du sel volatil par putréfaction, on en tire du nitre. Ce fait est constant, je l'ai répété plusieurs fois ; mais que ce soit une preuve que l'acide vitriolique se change en nitreux, la conséquence me paroît hasardée, parce que, 1.^o j'ai trouvé dans le résidu de cette expérience une grande quantité de sélénite ; ainsi l'acide vitriolique ne s'étoit point converti en acide nitreux, mais il s'étoit combiné avec la terre calcaire : aussi en ai-je retiré du sel ammoniacal secret de Glauber, par le mélange de l'acide vitriolique & de l'alkali volatil de l'urine. 2.^o J'ai mis la même quantité de chaux avec de l'urine dans la même place, & j'en ai au moins retiré la même quantité de nitre. L'acide vitriolique ne paroît donc pas avoir contribué en rien, dans cette expérience, à la formation du Salpêtre ; ainsi la conséquence de l'Auteur ne paroît pas plus juste que les précédentes.

J'ai tâché de phlogistiquer l'acide marin de la même manière que j'avois fait l'acide vitriolique ; mais cet acide ne paroît pas fort disposé à le faire ; aussi, comme il est beaucoup moins concentré, que sa gravité spécifique est moindre que celle des autres acides minéraux, & que le phlogistique ne peut pas beaucoup augmenter son acidité, ni sa gravité spécifique, je n'ai pas fort multiplié ces expériences. Ce n'est pas que j'ignore que les Salpêtriers croient généralement que le nitre prend son origine du sel marin ; ils se fondent en cela, 1.^o sur ce que les urines & les matières fécales, qui sont de la première nécessité pour la nitrification, sont amplement pourvues de sel marin ;

mais ils ne savent pas que ces matières sont très-composées d'autres principes ; de plus, le sel marin que ces matières excrémentielles contiennent, se trouve dans leur nitre & dans leurs eaux mères.

2.^o Sur ce qu'ils ont observé que l'urine humaine, qui contient plus de sel marin que celle des autres animaux, est aussi plus favorable à la nitrification ; mais ils ne considèrent pas qu'elle est aussi beaucoup plus active & plus phlogistiquée.

3.^o C'est une pratique presque généralement reçue par les Salpêtriers, de mêler leurs terres nitreuses avec du sel marin ou avec des matières qui en contiennent beaucoup ; mais cette pratique constante ne prouve encore rien : ils ont souvent d'autres vûes. J'en connois, entre autres, un qui mêle parmi ces décombres & terres nitreuses, toutes les saumures de harengs, de morues, & le sel qui se trouve dans les peaux de bœufs salées qui nous viennent d'Irlande ; mais aussi fait-il un gros commerce de sel marin, qui lui est peut-être plus lucratif que le Salpêtre même.

4.^o Sur ce qu'ils croient que le sel marin putréfié se change en nitre ; cette métamorphose est aussi déstituée de tout fondement : j'ai examiné plusieurs fois le nitre brut de nos Salpêtriers qui emploient beaucoup de sel marin, & je n'y ai jamais trouvé de nitre cubique ; on devroit cependant en rencontrer, si l'acide marin s'étoit changé en acide nitreux, à moins qu'on ne prétendît que la base minérale s'est aussi changée en végétale ; aussi ai-je souvent examiné leurs eaux mères, & je n'y ai rien trouvé de pareil.

J'ai une fabrique en propriété, où j'emploie quelques centaines de tonneaux d'urine humaine très-vieille & putréfiée ; j'ai souvent évaporé la subsidence, pour en tirer le sel essentiel d'urine, à la manière de MM. Sloffer & Margraf, pour des recherches chimiques ; je n'y ai jamais trouvé un grain de nitre, soit à base végétale ou minérale, mais beaucoup de sel marin. Ce sel, au bout de quatre à cinq ans, au sein de la putréfaction, n'a pu se changer en nitre ; pourquoi le fera-t-il chez les Salpêtriers ? De tout ceci, on peut conclure

avec beaucoup de probabilité, que l'acide marin ne peut être changé en acide nitreux ; soit par la putréfaction ou quelque autre méthode connue jusqu'à présent. On peut encore ajouter, à l'appui de tout ce qu'on avance , le travail qu'ont fait MM. Machy & Parmentier, pour détruire les expériences de Junker sur la transmutation de l'acide marin en acide nitreux.

Si donc les preuves alléguées par M. Pietsch sont insuffisantes, & si tous mes efforts sont vains ; si l'opinion des Salpêtriers est mal fondée, je conclus avec le célèbre Baumé, que la transmutation des acides est tout aussi difficile que la transmutation des métaux.



CHAPITRE II.

De la Nitrification.

LES Anciens voyant que le nitre ne se trouvoit qu'à la superficie de la terre ou des murailles, qui avoient eu pendant un temps convenable le contact immédiat de l'air, s'imaginèrent que l'acide nitreux voltigeoit dans cet élément, & se déposant sur une terre calcaire, donnoit la naissance au nitre; mais les preuves qu'ils allèguent sont si foibles, que les expériences suivantes les combattent d'une manière victorieuse.

1.^o Un linge imbibé de l'huile de tartre par défaut, exposé pendant quelque temps à l'air libre, puis lavé dans de l'eau distillée qu'on fait évaporer, donne du tartre vitriolé & non pas du nitre (*).

2.^o De l'alkali fixe végétal exposé à l'air, se change, avec le temps, en tartre vitriolé; conséquemment l'acide de l'air n'est pas nitreux, mais vitriolique.

3.^o Les terres calcaires exposées à l'air, ne donnent pas de nitre, si elles ne sont pas exposées à quelques vapeurs putrides (**).

4.^o Ce qui a encore beaucoup favorisé ce système, c'est l'opinion presque généralement reçue, que la fertilité de la terre dépend du nitre; mais alors la plus grande partie de notre globe devoit abonder en nitre, ce qui est contraire aux faits.

J'ai analysé trois classes des terres végétales de nos envi-

(*) *Note des Commissaires.* Cette expérience a été répétée, & le résultat n'en est pas exact. Au lieu de tartre vitriolé, on obtient de l'alkali saturé d'air fixe & cristallisé. Il en est de même de la seconde expérience.

(**) J'avois exposé; il y a six ans, à l'air libre, à un troisième étage, de la chaux vive pour l'éteindre, & pour l'employer à quelques expériences chimiques, relatives au système de M. Meyer; j'ai évaporé l'eau où j'avois détrempé cette chaux, & je n'ai pas trouvé un grain de nitre; conséquemment l'air ne contient pas d'acide nitreux.

rons , & pour plus de certitude , j'ai répété les expériences sur douze terres différentes de chaque classe , prises à la distance d'un demi-quart de lieue ; celles de la première classe étoient des terres qui portent annuellement de beau froment & de l'orge ; elles sont si fertiles qu'on ne les laisse jamais en jachère , ou engraisser par quelque fumier , marne ou chaux : aussi sont-elles si grasses , qu'elles m'ont donné de onze à treize onces d'argile par livre. Celles de la seconde classe étoient moins fertiles , mais cependant assez bonnes pour produire du froment ; elles exigent d'être bien engraisées , & donnent depuis quatre jusqu'à sept onces d'argile par livre. Celles de la troisième classe étoient très-peu fertiles , & presque entièrement sablonneuses ; mais de toutes ces terres , je n'ai pas tiré un seul grain de nitre (*).

M. André dit avoir analysé au delà de cent terres fertiles , & n'avoir trouvé que dans une seule un grain de sel par livre. D'après cela , peut-on croire que le nitre soit la base de la fertilité des terres , ou que la superficie de notre globe en contienne en abondance , comme le vulgaire le croit ? Qu'on ajoute aussi les expériences de MM. Mariotte & Lemery , & on sera convaincu qu'il n'y a pas d'acide nitreux dans l'air.

M. Lemery le fils a tâché de prouver que le nitre étoit un produit de la végétation qui se formoit habituellement dans les plantes vivantes , d'où il passoit dans les animaux ; mais ce sentiment ne me paroît pas plus probable que les précédens , quoiqu'il soit incontestable qu'il y a des plantes qui contiennent du nitre.

Le bétail , qui n'a qu'une nourriture tout-à-fait végétale , devoit alors être plus abondant en nitre que l'homme ; néanmoins l'urine des hommes est plus propre à la génération du nitre , que l'urine des animaux herbivores (**); conséquemment

(*) J'ai détaillé les expériences chimiques que j'ai faites sur ces terres , dans un Mémoire lu à l'Académie , sur la végétation.

(**) Il est indubitable qu'on trouve cent fois plus de nitre dans les latrines que dans les écuries. Un Salpêtrier de mes amis , cherchoit autrefois la terre des écuries à trois lieues à la ronde ; nous avons analysé ces terres seules , & nous y avons trouvé si peu de nitre , qu'il ne les cherche plus à un quart de lieue de chez lui.

ce ne sont pas les plantes qui fournissent à l'urine la qualité nitrificative ; au contraire , l'expérience prouve que les plantes beaucoup fumées ou arrosées d'urine , contiennent plus de nitre. J'ai analysé plusieurs terres tourbeuses , qui ne prennent leur origine , selon les expériences incontestables de M. Barkhey (*) & les sentimens généralement adoptés des Physiciens modernes , que des plantes putréfiées , & je n'y ai jamais trouvé un grain de nitre.

J'ai aussi analysé nos terres noires , qui sont si fertiles qu'elles portent annuellement leurs fruits sans jamais être en jachères ; elles donnent même bien souvent deux récoltes par année ; mais elles exigent d'être considérablement fumées par des végétaux putréfiés. C'est dans de semblables terres qu'on devroit , suivant M. Lemery , trouver du nitre en abondance , puisqu'elles sont remplies de végétaux , & que la putréfaction doit y avoir développé tous les sels fixes : néanmoins je n'y ai pas trouvé ce sel ; conséquemment le système de M. Lemery , quoiqu'assez ingénieux , ne me paroît pas assez probable pour être adopté.

Il ne suffit pas d'abattre les édifices de nos prédécesseurs , uniquement par goût pour la nouveauté , il est nécessaire d'en construire d'autres plus fermes , plus stables , & mieux fondés que les précédens , si cela est possible. Nous avons combattu , peut-être renversé les trois sentimens de la nitrification , proposés par le Programme ; nous avons montré la faiblesse des argumens de MM. Becher , Schal , Neumann & Pietsh , qui croient que l'acide vitriolique est l'origine de tous les autres acides , & qu'il se transforme en acide nitreux. Nous avons tâché de démontrer que l'acide marin ne peut être changé en acide nitreux par les voies jusqu'à présent connues. Le sentiment des Anciens , qui pensoient que l'air étoit le lieu natal & le grand magasin de l'acide nitreux , nous paroît déjà renversé par MM. Mariotte & Lemery ; néanmoins

(*) *Natuurlyke Historie van Holland*, ainsi que Mendes d'Acoſta , *Natural History of fossils*,

nous y a'ons ajouté quelques preuves ultérieures. Le système de M. Lemery le fils, quoique très-ingénieux, nous paroît trop foible pour être adopté, & nous en avons donné la raison. Il ne nous reste donc plus qu'à exposer la manière dont nous pensons que la nitrification se fait. Suivons les traces de la Nature, & empruntons d'elle les matériaux pour construire notre édifice, & pour fonder notre système. Posons d'abord les axiomes suivans.

1.^o Le Salpêtre ne se trouve ni dans la mer, ni dans les rivières, ni dans l'air, ni dans l'intérieur de la terre, comme on trouve les autres sels.

2.^o On ne le trouve pas dans les terres purement vitrifiables, à moins qu'elles n'aient quelque matière calcaire dans leur proximité, comme on l'observe dans les briques maçonnées, où il est engendré dans la chaux & conservé dans les pores des briques (*).

3.^o Seroit-il bien vrai qu'on trouve aux Indes si abondamment le Salpêtre en pleine campagne, comme les Voyageurs nous le débitent? Ne seroit-il pas une manipulation artificielle, comme le nitre qu'on prépare en Europe? Combien cette Nation industrieuse ne nous a-t-elle pas caché la porcelaine, le camphre & le borax? J'ai analysé le Salpêtre brut de l'Inde, je l'ai, pour la plus grande partie, trouvé à base alcaline, tandis que le nôtre est presque entièrement à base calcaire; ce sel si dissoluble à la superficie de la terre, ne seroit-il pas emporté par la pluie? Dans ce climat chaud, le soleil n'empêcheroit-il pas la génération du nitre, puisque nous voyons que les murailles exposées à cet astre ne produisent point ou très-peu de ce sel? Nous pensons donc qu'il est plus probable que dans ces pays si peuplés d'hommes & de bétail, si souvent dévasté par les guerres & les rebellions, se trouvent des villages & des villes entières rendues inhabi-

(*) Nous avons déjà prouvé par l'analyse, que les terres vitrifiables ne contiennent pas du nitre. Dans nos environs, il y a un village qui contient au delà de quarante briqueteries; on y voit des tas considérables de cette matière, même contre les écuries, & je n'y ai jamais vu la moindre efflorescence nitreuse.

tables, & que ce sont ces endroits qui fournissent les terres nitreuses, dont la lessive leur donne le nitre; il me paroît donc fort probable que les Indiens tirent leur Salpêtre de la même matière & de la même façon que nous le tirons en Europe.

4.^o La matrice du nitre est une matière alcaline, soit terreuse ou saline, puisqu'on ne trouve d'acide nitreux dans la Nature, que mêlé avec l'une ou l'autre de ces matières.

5.^o Cette matrice alcaline ne donne de nitre que dans le sein de la putréfaction (*).

6.^o L'action de la fermentation putride y est absolument nécessaire, & sans elle le produit de la putréfaction (savoit l'alkali volatil) ne produit pas l'effet désiré. J'ai mêlé quatre onces d'alkali volatil avec une livre de chaux, je l'ai détrempé dans l'eau, je l'ai exposé à l'air dans un lieu convenable, & l'ayant examiné après plusieurs mois, je n'y ai pas trouvé un grain de nitre; par conséquent l'alkali volatil qui est le produit de la putréfaction, ne facilite pas la nitrification, mais c'est la fermentation putride même qui la produit; c'est ce qui fait qu'on ne voit de murailles nitreuses que dans le voisinage des cloaques, des latrines, ou des écuries.

7.^o Sans le concours de l'air, il n'y a point de nitrification.

8.^o La génération du Salpêtre demande aussi une humidité modérée. Les endroits élevés ne donnent pas ce sel. On rencontre rarement des murailles nitreuses au second ou au troisième étage (**), parce que la fermentation putride n'y règne pas.

La fermentation est un mouvement intestin qui se fait à

(*) Voyez les expériences de MM. Mariotte & Lemery.

(**) Peut-être dans des villes où tous les étages sont habités, souvent humectés & pourvus de latrines, on pourroit les trouver; mais dans la ville que j'habite, qui est du premier ordre, la qualité de Médecin me faisant voir mille & mille chambres, je n'ai jamais vu une muraille élevée au delà de dix à douze pieds qui fût nitreuse.

l'aide d'un degré de chaleur, de fluidité convenable, & de l'air entre les parties intégrantes, dont il résulte une nouvelle combinaison des principes, qui change entièrement leur nature ; ainsi nous voyons que les farineux & les suc mûrs des fruits produisent, par cette première fermentation, des liqueurs spiritueuses, qui ne subsistoient pas dans ces corps, & d'où il étoit impossible de les tirer sans l'aide de la fermentation.

Si on expose, avec les attentions convenables, ces liqueurs spiritueuses à la seconde fermentation, elles produisent un être nouveau, savoir un acide qui est le vinaigre.

Si ces liqueurs sont exposées à la troisième fermentation, il en résulte une putréfaction, un alkali volatil, & un gaz très-subtil, qui est beaucoup plus abondant dans la putréfaction animale, qui est si pénétrant & si phlogistique qu'il suffoqueroit l'homme, comme les esprits acides sulfureux & le soufre brûlant.

Ce gaz concentré prend feu comme les mouffettes, ou le feu brison qu'on trouve dans les houillères.

L'immortel Boerhaave soutient que l'urine récente ne manifeste ni acide ni alkali ; l'expérience suivante le prouvera. J'ai trempé un papier bleu teint avec l'orseille de Canarie, ou la pierre bleue de Hollande, dans l'urine récente, & la couleur bleue n'a été nullement altérée ; signe qu'elle ne contient pas d'acide. J'ai trempé dans cette même urine un papier teint en rouge par l'orseille de cette couleur, & il n'est pas devenu bleu ; marque qu'elle ne contient pas d'alkali. J'ai laissé séjourner cette urine trois fois vingt-quatre heures ; alors y ayant trempé un papier bleu, il est sorti pourpre ; l'ayant trempé une seconde fois, il en est sorti rouge ; signe non équivoque que la fermentation y avoit produit un acide : mais doutant si l'urine fermentée ne contient pas du sel ammoniac, qui, quoique sel neutre, surabonde en acide comme l'alun, & change par conséquent le bleu en rouge, j'ai saturé une urine très-putride & alcaline d'acide vitriolique, à un tel point, qu'elle ne changeoit ni la couleur de l'orseille bleu, ni celle de l'orseille rouge ; ce qui marque la juste saturation. Je l'ai exposée à une chaleur de cent degrés, couverte d'un papier

teint en bleu, & le papier est devenu rouge. Or l'acide vitriolique saturé d'alkali volatil d'urine, fait le sel ammoniacal secret de Glauber; mais ce sel ni l'acide marin ne peuvent pas monter à ce degré de chaleur; conséquemment c'est l'acide de l'urine qui change la couleur dans ces cas. Ceci paroît confirmé par M. Haller, dans ses *Elementa Physiologica*, où il dit que l'urine (apparemment fermentée) contient un acide.

Si donc on ne trouve d'acide nitreux que dans le nitre seul, si on ne tire de nitre que du sein de la putréfaction, enfin, si la putréfaction produit un acide; sera-t-il absurde de croire que la fermentation putride, créatrice de nouveaux principes comme les autres fermentations, puisse unir le phlogistique (dont l'urine abonde, ainsi qu'il est constaté par le phosphore) comme principe à l'acide? Or cet acide voltigeant sous la forme de vapeurs, rend l'air pernicieux, cause des mouffettes, & produit le nitre quand il se joint à quelque matière calcaire ou alkaline. Cette théorie est d'autant plus vraisemblable, qu'on ne trouve ni mouffette ni nitre dans le sable ni dans les carrières éloignées des matières inflammables. Les partisans de M. Meyer peuvent ajouter que l'*acidum pingue* contenu dans la chaux, coopère beaucoup à la production du nitre, puisque ce savant enthousiaste avance même que *l'acide du nitre n'est que l'acidum pingue mêlé de quelque substance qui s'exhale des corps putresciés*, tom. 2, pag. 258.

Sans aller aussi loin que M. Meyer, & sans adopter entièrement les idées de MM. Macbride, Black, Cavendish, Priestley, Jacquin, je crois qu'il ne se fait pas un grain de nitre sans la concurrence de la putréfaction, sans un air méphitique produit par ce mouvement intestin, & sans la présence de la terre calcaire. Tâchons de multiplier ces heureuses circonstances, & je ne doute pas que la nitrification ne soit portée à son plus haut degré.



C H A P I T R E I I I .

Manière d'augmenter la Nitrification.

LES Salpêtriers choisissent les murailles & les plâtras les plus imprégnés de nitre; ils rejettent les plus grosses pierres, ou, s'ils les trouvent imbibées de nitre, ils les brisent, y mêlent des terres d'étables ou d'écuries, en font des monceaux & les arrosent d'urine, & après quelque temps ils en tirent le nitre; mais nous croyons cette méthode très-difficile, très-dispendieuse, & insuffisante. Les perquisitions, les fouilles & les démolitions qu'ils ont le droit de faire dans les habitations des Particuliers, doivent absolument entraîner une gêne générale, des abus infinis, des difficultés sans nombre, & des dépenses considérables. L'arrosement de la superficie de ces monceaux par l'urine est insuffisante, parce que l'urine ne peut pénétrer qu'à quelques pouces; ainsi le gaz si volatil est bientôt emporté par le vent ou la chaleur, & peut tout au plus nitrifier la superficie. Si on veut de temps en temps changer de place ces terres, on aura un peu plus de nitre; mais aussi les dépenses augmenteront considérablement: nous proposerons en conséquence une méthode plus facile, moins coûteuse, & au moyen de laquelle on obtiendra non seulement le triple de nitre, mais encore un Salpêtre qui surpassera de beaucoup le Salpêtre brut ordinaire.

On rangera la matière propre à se nitrifier, en forme de pyramide tronquée, carrée ou de telle autre forme qu'on jugera à propos, dans une place basse, inaccessible aux inondations, & autant qu'il sera possible à l'abri du soleil; on préférera pour la construction de ces pyramides, les vieux plâtras, les décombres des écuries, des étables, des latrines, & des murailles ladrées ou nitreuses. A défaut de ces matériaux, on prendra les décombres ordinaires, & on les pilera grossièrement. Ces pyramides doivent être percées, à chaque pied de distance, d'un trou ou lacune de cinq à six pouces

de diamètre. On peut ménager ces trous par des perches coniques, qu'on introduit dans les pyramides en les construisant, & qu'on ôte à mesure que le monceau avance; la hauteur doit être de douze à quinze pieds. On couvre la pyramide d'un toit de paille attaché à quatre piliers, tous les mois, plus tôt ou plus tard, suivant la température; on injecte de l'urine dans les lacunes au moyen d'une pompe ou autre machine convenable. De cette façon, on aura rassemblé toutes les circonstances requises pour une nitrification complète; savoir, l'air, l'humidité, le phlogistique, la fermentation putride, & la terre calcaire, tandis que sans l'un ou sans l'autre on ne peut pas produire un grain de nitre (*).

Pour ne laisser aucun doute sur la supériorité de cette méthode, j'ajouterai l'expérience suivante : J'ai construit deux pyramides, chacune de quatre pieds carrés & de trois pieds d'élévation, avec de la terre tirée d'une Salpêtrière & bien lessivée; l'une étoit massive & seulement arrosée d'urine; l'autre, percée & injectée de la manière que je viens de l'indiquer : je les ai placées dans le même endroit à une toise de distance, & après neuf mois je les ai lessivées; la pyramide percée m'a produit au delà de trois fois autant de Salpêtre que la pyramide solide.

Il est donc incontestable que les nitrières construites de cette façon, doivent produire infiniment plus de nitre que celles construites à l'ordinaire. Il est aussi indubitable que cette méthode ne demande que la moitié du terrain, puisque la terre nitreuse ne doit jamais être remuée ou changée de place; que par cette méthode on peut éviter les perquisitions, les fouilles & les démolitions; enfin, qu'il en résulte une économie considérable. Quoiqu'aux termes du Programme, nous puissions finir ici notre Mémoire, cependant une foule d'observations économiques que nous avons été à portée de faire, nous force d'ajouter ce qui suit.

(*) Si ces trous ou lacunes se comblent par la pesanteur de la masse, on peut les ouvrir par une sonde, ou les construire avec de mauvaises briques sans chaux, ou des bûtes faites de terre glaise, cuites & percées de plusieurs ouvertures.

CHAPITRE IV.

De la manière de tirer le Nitre de la terre nitreuse.

LE nitre brut ou cru, comme nous l'avons dit, est, pour la plus grande partie, un nitre à base calcaire, mêlé de beaucoup de sel marin, de quelques autres sels, & d'une matière grasse ou onctueuse; par conséquent plus on peut purifier ce nitre dès la première fois sans augmenter les frais, moins aura-t-on de peine à le raffiner; à cette fin, il faut quatre opérations chimiques pour extraire le nitre brut de la terre; savoir,

- 1.^o La commixtion.
- 2.^o La lixiviation.
- 3.^o L'évaporation.
- 4.^o La cristallisation.

Tâchons de porter l'économie & la perfection dans chacune de ces opérations.

§. I.

De la Commixtion.

La commixtion est le mélange de la terre nitreuse avec de la potasse, de la chaux, de la lessive des Savonniers ou des cendres de bois; chacun doit choisir parmi ces matières celle qui est la moins chère dans la province: ainsi les Allemands préfèrent la potasse mêlée avec de la chaux ou de la lessive des Savonniers, parce que ces matières sont à bas prix chez eux. D'autres emploient des cendres de bois avec de la chaux; cette commixtion est nécessaire pour deux raisons: 1.^o la base calcaire du nitre brut doit être remplacée par un alkali fixe, afin d'en faire le nitre véritable. 2.^o On y ajoute la chaux, pour mieux dégraisser le nitre brut; il est constaté que la chaux possède cette qualité, par les Raffineurs de sucre, qui, sans l'usage de chaux, ne pourroient

pas rendre leur sucre (qui n'est qu'un sel essentiel) ni si blanc, ni si bien cristallisé. On remarque de même, que l'addition de chaux favorise considérablement la dépuration des sels alkalis volatils.

Voici les pratiques généralement adoptées; mais ne pourroit-on pas y substituer quelques matières plus viles? La potasse coute ordinairement trente à trente-six livres par quintal; les cendres ne produisent d'effet qu'autant qu'elles contiennent d'alkali fixe, ainsi que les lessives des Savonniers. Des expériences répétées m'ont confirmé dans l'idée, que dans quelques provinces on peut avoir à très-vil prix une grande quantité d'eau de savon noir, qui a servi au lavage des linges (*). Cette eau contient beaucoup de savon; ce savon n'est qu'une composition de la potasse rendue caustique par la chaux, & d'huile; l'alkali du savon ayant plus d'affinité avec l'acide nitreux qu'avec l'huile, décomposera le nitre brut en chassant sa base calcaire, & constituera un véritable Salpêtre. L'eau de savon produira donc le même effet que la potasse, la lessive des Savonniers, ou les cendres de bois. De plus, dans les villes ou grandes Communautés, il n'y a pas de Chamoiseurs qui n'emploient annuellement plusieurs quintaux de potasse, pour enlever à leurs peaux l'huile de baleine dont on s'est servi pour le foulage. Dès que cette lessive est chargée d'huile à un certain point, ils la font bouillir, enlèvent l'huile surnageante, & rejettent cette lessive qui est néanmoins très-chargée de potasse, & qui sera très-propre à la décomposition du nitre à base terreuse.

On mêle donc dans des cuiviers la terre nitreuse avec de la potasse, des cendres, ou de la lessive des Savonniers, ou, plus économiquement, avec l'eau de savon, ou mieux encore, avec la lessive des Chamoiseurs, mêlée d'un peu de chaux vive, & on les remplit d'eau. J'omets ici la construc-

(*) Il faut que ce soit du savon noir dont l'alkali est végétal; car le savon blanc étant fait avec l'alkali minéral, donnera un nitre quadrangulaire qui est plus déliquescant, & dont la cristallisation est plus difficile. Voyez *Dissertatio inauguralis de nitro cubico*.

tion, l'ordre, & le nombre des cuiviers, cet objet étant suffisamment connu des Salpêtriers.

§. II.

De la Lixiviation.

L'eau versée sur le mélange dissout les parties salines, les entraîne, & coule dans des bassins placés à cette fin : dès que l'eau est égouttée des huit ou dix premiers cuiviers, on la repasse sur les huit ou dix suivans, & puis sur les restans. Je n'insiste pas beaucoup sur cette manipulation, vu qu'elle doit varier selon la richesse de la terre nitreuse, aussi chaque Salpêtrier a sa manière particulière; mais il me paroît qu'il seroit beaucoup plus exact de mesurer le degré de force de cette lessive, au moyen d'un aréomètre construit de la manière suivante (*). On prend un aréomètre ordinaire d'argent fin, on le plonge dans une pinte de l'eau dont on se sert dans sa salpêtrerie, & on marque un zéro à la place de l'enfoncement, puis on dissout une once de nitre brut dans cette eau, & à la place de l'enfoncement de l'hydromètre, on marque n.^o 1, puis on y dissout encore une once, & on y marque n.^o 2; & de cette manière on poursuit jusqu'à la saturation complète de cette eau (**). Par cette méthode, on peut aisément reconnoître quand la liqueur sera dûment saturée pour être mise en cuite; on peut aussi s'assurer par ce même moyen, si cette terre est suffisamment lessivée; alors on décharge les cuiviers, & on construit de cette terre lessivée des pyramides, comme nous l'avons dit ci-devant. Si la terre n'est plus propre à cet usage, elle peut servir d'engrais aux terres argileuses, marécageuses, ou aux prairies.

(*) *Note des Commissaires.* Les Régisseurs des poudres ont donné en 1777, dans leur instruction sur la fabrication du Salpêtre, la description & la construction d'un aréomètre à peu près semblable à celui qu'on propose ici.

(**) On doit observer ici que l'eau peut dissoudre beaucoup plus de nitre en été qu'en hiver, comme nous le dirons ici-après; par conséquent la cuite doit être plus chargée pendant les chaleurs que pendant le froid. On pourroit même faire une correction thermométrique au degré mesuré par l'aréomètre; mais on la regarde comme inutile dans la pratique.

§. III.

De l'Evaporation.

On met cette eau égouttée & imprégnée de nitre & d'autres sels dans une chaudière de cuivre; on la fait lentement bouillir, on ôte l'écume, puis on y ajoute six à sept livres de sang de bœuf, qu'on aura soin de tenir liquide par l'agitation; on y ajoutera quelques pots d'eau de chaux claire: l'expérience m'a appris que cette addition fait encore jeter une quantité considérable d'écume, que la liqueur devient beaucoup plus limpide, que la cristallisation se fait beaucoup mieux, & que le nitre qui en provient est plus dégraissé (*). On peut aisément concevoir le profit qui en doit résulter, si on considère l'effet que produit le sang de bœuf & l'eau de chaux dans le raffinage du sucre; après ces différentes additions, on écume; on poursuit l'évaporation à petit feu, & on enlève le sel commun qui se précipite au fond de la chaudière, au moyen d'une cuiller percée; car le sel marin se cristallise à l'eau chaude, & le nitre ne le fait que par refroidissement. Dès que la cuisson est au degré convenable, ce qu'on connoît quand la liqueur se congèle aussi-tôt qu'on en met un peu refroidir sur une hachette, on la tire de la chaudière & on la met dans un réservoir, afin que le sel marin & les ordures se déposent; mais on ne doit pas l'y laisser au delà d'une demi-heure; car si la cuite commençoit à se refroidir, le nitre se cristalliferoit; c'est pourquoi il est très-utile de couvrir le réservoir, afin d'y retenir la chaleur le plus long-temps qu'il est possible.

§. IV.

De la Cristallisation.

On retire la cuite par un robinet qui est à trois ou quatre pouces du fond du réservoir; on la reçoit dans des bassins

(*) Le sang de bœuf m'a beaucoup mieux réussi que la colle qu'on emploie ordinairement; d'ailleurs cette matière est à beaucoup meilleur marché que la colle.

de cuivre ou des cuveaux de bois ; on les couvre très-exactement , afin que le refroidissement se fasse très-lentement , ce qui contribue fort à la perfection des cristaux ; & en hiver , au bout de trois ou quatre jours , on a la cristallisation parfaite ; mais il n'en est pas ainsi en été , il faut au moins cinq à six jours ; encore n'a-t-on pas , à beaucoup près , la même quantité de nitre , & n'obtient-on que de très-mauvais cristaux. Un Salpêtrier de mes amis se plaignoit , il y a trois ans , qu'il ne pouvoit pas obtenir de si beaux cristaux , rien aussi grande quantité , sur-tout en été , qu'un de ses Confreres ; en conséquence il avoit résolu de ne plus travailler pendant l'été. J'examinai sa manière de procéder , & j'observai que la place où il mettoit cristalliser , étoit exposée d'un côté au soleil , & de l'autre contre le feu de sa chaudière. A la suite suivante , sachant que la cristallisation du nitre se faisoit par refroidissement , je fis mettre quelques bassins dans la place ordinaire , & quelques autres dans un autre endroit , où le thermomètre de Fahrenheit étoit à huit degrés plus bas. J'obtins dans cette dernière place presque le double de Salpêtre. Le voulant convaincre que ce n'étoit que la chaleur de la place qui faisoit manquer ses opérations , un jour que la température étoit de soixante-quatorze degrés , je plaçai quelques bassins à l'ordinaire , & je plongeai quelques autres dans un bain d'eau mère , où j'avois encore ajouté un peu de sel marin & du sel ammoniac , & , quicque dans la même place , je tirai beaucoup plus de nitre des bassins refroidis par l'eau salée. J'ai aussi observé que pour avoir de beaux cristaux , il falloit que la cristallisation se fit très-lentement ; à cette fin , j'ai exactement bouché quelques bassins , pour y retenir plus long-temps la chaleur ; au bout de deux jours , je mis ces bassins dans l'eau ; le troisième , je les mis dans l'eau mère chargée de sel marin & de sel ammoniac ; & de cette façon , non seulement j'ai obtenu plus de Salpêtre qu'à l'ordinaire , mais encore les cristaux étoient beaucoup plus beaux. Pour me convaincre encore davantage , j'ai rempli en été un bassin d'eau mère qui avoit donné tout son nitre , je l'ai placé dans une saumure de sel marin & de sel

ammoniac, & après quelque temps, elle m'a donné encore beaucoup de nitre sans l'avoir approché du feu.

De ces expériences on peut tirer les axiomes suivans.

1.^o Que si on rapproche trop la cuite, le sel marin & le nitre doivent se précipiter ensemble.

2.^o Qu'on doit continuer de rapprocher la cuite, sur-tout pendant l'été, jusqu'à ce que le sel marin se précipite.

3.^o Que pendant l'été on doit un peu plus rapprocher la cuite que pendant l'hiver.

4.^o Qu'en été la cuite peut plus long-temps séjourner dans le réservoir qu'en hiver.

5.^o Que le refroidissement doit se faire très-lentement.

6.^o Que plus le refroidissement est grand, plus on en retire du nitre.

7.^o Que le refroidissement artificiel par le sel marin & le sel ammoniac, doit être d'un très-bon usage, sur-tout en été.

8.^o Que par le refroidissement artificiel, on peut faire déposer à une cuite dûment rapprochée, presque tout le nitre qu'elle contient.

Si on fait donc les opérations de la manière indiquée, on aura beaucoup plus de nitre, un nitre pour la plus grande partie à base saline, un nitre qui contiendra moins de sel marin qu'à l'ordinaire, un nitre qui sera moins gras, par conséquent moins difficile à raffiner, & une eau mère pour la plus grande partie dépouillée de ses parties nitreuses. Au lieu d'en arroser les décombres, comme cela se pratique ordinairement, ne feroit-il pas mieux de la garder jusqu'à ce qu'on en eût une quantité convenable, d'y ajouter de l'eau de chaux & du sang de bœuf, de la clarifier, & de la rapprocher jusqu'à ce qu'elle déposât une partie de son sel marin ? Si on met de temps en temps un peu de ce sel précipité sur des charbons ardens, le détonnement instruira du moment où le nitre se précipite. Dans ce dernier cas, on ajoute un peu d'eau, on décharge promptement après la chaudière dans le réservoir, & on fait cristalliser.

C O N C L U S I O N.

1.^o J'ai attaqué les trois systèmes proposés par le Programme sur la nature de l'acide nitreux.

2.^o J'ai tâché d'établir un nouveau sentiment qui sera attaqué à son tour. Je l'ai appuyé de preuves, qui, quoique bien loin d'être convaincantes, me paroissent du moins aussi plausibles que celles de mes prédécesseurs. Si je n'ai rien établi de nouveau, du moins aurai-je excité la curiosité des Savans, qui seront peut-être plus heureux que moi; & cela me dédommagera amplement de mes peines; car je ne crois pas que l'Académie exige une manière courte, sèche & peu coureuse de convertir l'acide vitriolique ou marin en acide nitreux; car l'Inventeur, fût-il si heureux, se réserveroit le secret.

3.^o Mais je pense que les pyramides aérées & l'injection continuelle que j'ai proposées, donneront plus promptement & beaucoup plus de nitre que les monceaux de plâtras ordinaires, que les murs proposés par M. *Pietsch* & les pyramides solides de *Stockholm*; du moins leur construction me paroît-elle plus conforme à la théorie, parce que l'air & l'humidité qui doivent nécessairement concourir à la putréfaction & par conséquent à la nitrification, pénétreront dans toute la substance de la pyramide, & se répartiront dans toute la masse, tandis qu'ils ne peuvent agir qu'à la surface dans les nitrières ordinaires. De plus, notre méthode occupe moins de terrain, est moins dispendieuse, & procurera par-là une grande économie.

4.^o Nous avons substitué à la potasse, à la lessive des Savonniers, & aux cendres, l'eau de savon noir, ou la lessive des Chamoiseurs; ce qui fera une économie très-considérable, vu que ces matières abondent en alkali fixe, sont très-viles, & qu'il est très-facile de se les procurer.

5.^o Nous avons ajouté à l'évaporation des précautions très-essentiellles, comme l'usage du sang de bœuf & l'eau de chaux.

pour le dégraissage, qui, indépendamment de l'épargne, produiront un nitre supérieur & en plus grande quantité.

6.^o Dans la cristallisation, nous avons montré la raison pour laquelle on fait si peu de nitre en été ; non seulement nous y avons apporté le remède, mais encore nous avons montré la voie de tirer plus de nitre qu'on n'en tire par la voie ordinaire. Voyez *M. Machy, Recueil des Dissertations Physico-Chimiques*. D'après tout ceci, nous croyons d'avoir proposé des moyens plus prompts & plus économiques de procurer en France une production & une récolte de Salpêtre plus abondantes que celles qu'on obtient présentement, & sur-tout qui puissent dispenser des recherches que les Salpêtriers ont le droit de faire dans les maisons des Particuliers.



ESSAI

SUR

LES MOYENS

De faire générer le Salpêtre en abondance & avec
la plus grande économie.

Ouvrage qui a remporté le second Accessit.

Par M. LE COMTE THOMASSIN DE SAINT-OMER.

*Sic materiis arte dispositis, Naturâ duce, abundanter
generabitur Nitrum.*

N.^o 29.

DES différens sentimens établis sur la formation du nitre, si judicieusement analysés dans le Programme publié par MM. de l'Académie Royale des Sciences, celui de Staahl, qui n'admet avec Becker qu'un seul acide primitif (l'acide vitriolique) pour principe & pour l'origine de tous les autres, nous avoit d'abord paru préférable. Ce système paroissoit confirmé par des expériences faites sur le même principe, notamment par une de M. Pietſch, qui, ayant imprégné une terre calcaire d'esprit de vitriol & d'urine, obtint un véritable nitre naturel (*); mais considérant que d'autres Chimistes très-éclairés, postérieurs à ces premiers, particulièrement M. Baumé, croient obtenu du nitre d'un mélange de terre calcaire & d'urine,

(*) Dissertation sur la génération du Nitre, Berlin, 1750, pag. 29, §. 30.

sans employer de matières vitrioliques (*), induits d'ailleurs par l'invitation du Programme, & le désir de reconnoître si l'acide vitriolique entroit pour quelque chose dans la composition du nitre, nous nous sommes portés aux expériences suivantes.

1.^o Nous avons mis dans un vase un boisseau de marne (**)
& seize pintes d'urine d'hommes ; nous avons laissé ce mélange pendant sept mois (***) exposé à l'air, à l'abri de la pluie & du soleil ; on l'agitoit de temps en temps, & on y ajoutoit suffisante quantité d'urine, pour le rehumecter quand il étoit sec ; ce mélange, lessivé & évaporé, nous a donné sept gros de nitre à base de terre calcaire.

2.^o Un boisseau de marne écrasée, un demi-boisseau de bonnes cendres de bois, & vingt pintes d'urine, mélangés & travaillés comme dessus, dans le même espace de temps, nous ont donné une once & demie de nitre à base d'alkali fixe.

3.^o Un boisseau de marne, six livres de vitriol vert & seize pintes d'urine, exposés aussi pendant sept mois, agités & arrosés comme les autres mélanges, ne nous ont donné qu'environ trois gros de nitre à base terreuse calcaire.

4.^o Un boisseau de marne, un demi-boisseau de cendres, six livres de vitriol vert & vingt pintes d'urine, exposés pendant le même temps que les mélanges précédens, agités & arrosés de même, ne nous ont donné qu'environ cinq gros de nitre à base de terre calcaire.

5.^o Un boisseau de marne, trois livres de potasse, seize pintes d'urine, exposés, agités & arrosés comme dessus, ont donné une once six gros de nitre à base d'alkali fixe.

6.^o Un boisseau de marne, trois livres de potasse, six livres de vitriol vert, & vingt pintes d'urine, agités & arrosés pendant le même temps, ont donné près de dix gros de nitre à base d'alkali fixe.

(*) Chimie expérimentale de M. Baumé, tom. 3. pag. 594.

(**) Le boisseau tient dix pintes de Paris.

(***) Commencé au mois d'Avril 1776, pour jouir du temps propre à la fermentation.

7.^o Un boisseau de cendres de bois , & dix pintes d'urine , mélangés , arrosés & exposés pendant le même temps que les préparations ci-dessus , ont donné deux gros de nitre à base d'alkali fixe.

8.^o Une livre de potasse & deux livres d'urine , tenues en expériences aussi pendant sept mois , ont resté en déliquium , & ne nous ont point donné de nitre.

9.^o Deux livres de vitriol & quatre pintes d'urine , tenues pendant le même temps , n'ont point donné de nitre.

10.^o Six livres de vitriol , demi-boisseau de cendres & seize pintes d'urine , n'ont point donné de nitre.

11.^o Le sel marin employé au lieu de vitriol dans de pareils mélanges où le sel vitriolique entroit avec la marne , n'a pas donné autant de nitre que les mélanges de marne , &c. sans ce sel ; il en a cependant donné plus que ceux avec la marne où entroit le vitriol.

12.^o La chaux éteinte à l'air , & les décombres de bâtimens , pris dans les parties les plus élevées , où il n'y avoit point de nitre , employés au lieu de marne dans de pareils mélanges , ont donné les mêmes produits , à peu de différence.

Indépendamment du nitre provenu des mélanges ci-dessus ; nous en avons tiré du sel marin , du vitriol à base de terre calcaire , des alkalis surabondans , & du tartre vitriolé. Pour nous assurer d'où provenoit ce dernier , dans le second mélange où nous n'avions pas employé de vitriol , nous avons lessivé à part des cendres ; nous avons évaporé à consistance convenable , & nous avons retiré par cristallisation du tartre vitriolé ; nous en avons également obtenu de la potasse par le même procédé. Nous ne nous sommes point arrêtés à ces sels , étant étrangers à ce sujet.

13.^o Un mélange de marne , de cendres & d'urine , ayant été mis dans une bouteille bouchée pendant les sept mois , & ensuite lessivé & évaporé , n'a produit aucun nitre ; d'où il résulte que le concours de l'air est nécessaire à la génération de ce sel.

R E M A R Q U E S.

Ces différentes expériences confirment assez clairement que l'acide vitriolique n'est point nécessaire à la formation du nitre : il ne fait au contraire qu'en diminuer le produit ; ce qui se voit par l'expérience troisième, où la même quantité de marne & d'urine avec le vitriol, donne moitié moins de nitre que le premier mélange, où il n'entre que la même quantité de marne & d'urine, sans vitriol.

Dans la troisième expérience, le vitriol, abandonnant sa base ferrugineuse pour s'unir à la terre calcaire, diminue la quantité de cette terre qui est en jeu avec l'urine ; le sel vitriolique qui y est interposé, ainsi que le précipité ferrugineux, sont autant de causes du retard & du moindre produit nitreux.

Le même raisonnement peut s'appliquer à la quatrième expérience comparée à la seconde ; le mélange est le même, à l'exception des six livres de vitriol qui sont de plus dans la quatrième ; l'on voit que le produit en Salpêtre est moitié moindre dans l'expérience où entre le vitriol. L'acide vitriolique abandonne sa base ferrugineuse pour s'unir à l'alkali fixe de la cendre, avec lequel il a plus d'affinité ; de là du tartre vitriolé, & de la cendre employée en pure perte à la production du nitre. Le tartre vitriolé & la terre ferrugineuse interposés dans le mélange, sont encore ici des causes du retard de la production & de l'extraction du nitre.

Le sixième mélange démontre aussi les mauvais effets du vitriol dans la production du nitre ; la quantité que nous en avons retirée, beaucoup moindre que dans le cinquième mélange, qui est le même à l'exception du vitriol, ne vient encore que de ce que l'acide vitriolique quitte sa base pour s'unir à l'alkali fixe de la potasse. Mais comme il se trouve plus d'alkali qu'il n'en faut pour décomposer le vitriol, il en reste encore pour la production du nitre ; aussi voit on que ce mélange donne plus que ceux sans alkali, mais moins que celui de même composition sans vitriol.

On peut conclure des expériences ci-dessus , que le nitre retiré par M. Piersch du mélange d'une terre calcaire , arrosée d'acide vitriolique & d'urine , ne doit point sa production à cet acide , mais à l'urine & à la terre calcaire ; qu'au contraire l'acide vitriolique ne peut qu'avoir retardé & diminué le produit.

Si ces expériences ne remplissent point entièrement les vûes de l'Académie , elles confirment au moins deux points importants : 1.^o l'inutilité de l'acide vitriolique & du sel marin pour la formation du nitre ; 2.^o la nécessité indispensable du concours de l'air.

Ayant eu connoissance , dans le cours de nos expériences , de la publication d'un *Recueil de Mémoires & d'Observations* sur la formation & sur la fabrication du Salpêtre , par MM. les Commissaires nommés par l'Académie , nous nous sommes empressés de nous en procurer un exemplaire ; & la Préface de ce *Recueil* , également lumineuse , nous ayant fait connoître que l'intention du Gouvernement est moins de favoriser la possibilité de faire du Salpêtre , que la présentation des moyens d'établir une bonne méthode pour l'avoir en grande quantité & aux moindres frais possibles ; conduits par les connoissances acquises par nos expériences , nous avons dirigé nos recherches pour remplir les vûes de cette seconde annonce.

Nous ne nous arrêterons pas à disserter sur chacune des différentes matières propres à produire le Salpêtre ; il nous suffit de voir par le Programme de MM. de l'Académie Royale des Sciences , par le *Recueil* des différens Mémoires , & de favoriser par nos propres expériences , que les substances animales , végétales & minérales , mélangées en certaines proportions dans un lieu à l'abri de la pluie & du soleil , avec le concours de l'air , produisent le Salpêtre par la putréfaction , & que plus la putréfaction est grande , plus la production en Salpêtre est abondante , ainsi qu'il est constaté par les nitrières de Suède , de Prusse , de Malte , &c. La seule observation que nous nous permettrons sur l'objet des matières annoncées par plusieurs Auteurs de ces Mémoires , comme les plus abondantes en nitre ou les plus propres

à le produire, c'est qu'ils en citent beaucoup dont on ne pourroit faire usage, parce qu'elles seroient trop dispendieuses, telles que les superficies d'un jardin, d'un champ, d'une prairie, que les Propriétaires ne permettroient d'enlever qu'en leur en payant la valeur, souvent au double de la perte qu'ils éprouveroient; sans compter les frais des enlèvemens, qui augmenteroient en raison des distances. Il en est de même des fientes de brebis & de pigeons, qui, par cela seul que ces substances contiennent beaucoup de nitre, forment un engrais des plus recherché, notamment depuis la cherté des blés, & que les Agriculteurs savent l'apprécier à sa plus haute valeur. Au nombre des végétaux, sont le soleil, la bourache, la fumeterre, &c. &c. qui ne sont préférables qu'autant qu'elles ont été cultivées dans des terrains bien fumés, puisqu'il n'en est pas de même lorsque ces plantes croissent dans des terres qui ne contiennent pas de nitre (*). Il est certain qu'indépendamment de ce que ces matières seroient trop frayeuses, elles sont trop rares pour fournir à l'abondance; elles peuvent être employées dans un laboratoire en petit, mais elles ne sauroient suffire à faire le fond d'une nitrière en grand.

Les matières que nous proposons d'employer, se trouvent par-tout, & par-tout en abondance; à la vérité, il est des pays où quelques-unes ont une certaine valeur, en raison de l'utilité dont elles sont pour l'agriculture où elles servent d'engrais; & comme il est de la dernière conséquence, pour réussir dans ces sortes d'établissmens, de porter l'économie sur tout ce qui concerne une nitrière, il est essentiel de ne se charger que de celles de ces matières que l'on peut obtenir sans frais, ou à des prix qui soient proportionnés à l'avantage qu'on en peut tirer dans la production du nitre. Il n'est pas moins important d'introduire dans les mains d'œuvre le plus de mécanisme qu'il est possible, afin de les abrégier; car les bras des Journaliers s'achètent toujours à prix d'argent.

Voici les matières minérales, végétales & animales les plus

(*) Chimie expérimentale de M. Baumé, tome 3, pag. 592.

fusceptibles de produire abondamment du nitre, les moins cou-
teuses de toutes celles qui se rencontrent en cette ville (*), l'ap-
préciation des quantités annuelles qu'on peut en obtenir, & celle
de leur valeur. Toutes personnes chargées de pareils établis-
semens, doivent se prémunir de ces connoissances, relative-
ment aux endroits où ils se proposent de les former. Les proxi-
mités des villes sont les lieux les plus favorables aux nitrières,
à cause de la plus grande facilité à se procurer les matières.

1.° Les terres & décombres provenant de la démolition des
vieux bâtimens, dont les Propriétaires ni les Entrepreneurs ne
retiennent aucun profit, qu'au contraire ils sont obligés de faire trans-
porter hors de la ville à leurs frais, sans savoir souvent où les
placer. Par l'évaluation que nous avons faite de cette ressource,
d'après des informations exactes, la quantité de tombereaux
qui s'en exporte annuellement, monte de huit à dix mille.
En prenant la moyenne proportionnelle, qui est de neuf mille,
& en portant à quatorze pieds cubes la contenance du tom-
bereau, on auroit chaque année cent vingt-six mille pieds cubes
de matières qui ne couteroient rien. Pour remplir plus sûrement
cet objet, il seroit à propos que le Gouvernement fît défense
aux Entrepreneurs & Constructeurs de bâtimens, de déposer
les matériaux salpêtrés ailleurs que dans les nitrières. Ce règle-
ment ne pourroit les léser en rien, parce que c'est une des
obligations des Entrepreneurs de débarrasser les décombres. Les
Charretiers eux-mêmes y trouveroient de l'avantage, en raison
de la plus grande proximité.

Il conviendrait encore essentiellement d'exiger que les dé-
combres fussent transportés à mesure des démolitions & exca-
vations, afin qu'ils ne fussent point exposés à perdre leur
nitre par les pluies, comme ils feroient s'ils séjournoient à l'in-
jure du temps.

2.° Les boues, immondices & balayures des rues, remplies
de végétaux & de substances animales, lesquelles ne coure-
roient que la peine de les faire enlever, sont un objet de sept

(*) Saint-Omer.

mille tombereaux par an. Nous les réduisons à moitié, à cause du déchet dans l'affaîssement qu'occasionnera la putréfaction ; il en résultera annuellement une quantité de matériaux de quarante-neuf à cinquante mille pieds cubes effectifs. Les fumiers des étables & écuries, ainsi que les pailles des litières, lorsqu'on pourra les obtenir à bon compte, sont encore des matières très-susceptibles de coopérer à la production du nitre ; il n'y auroit que le prix d'achat qui pourroit les faire supprimer.

3.^o Les vidanges des latrines, tant des maisons bourgeoises que des pavillons & casernes, qui se donnent pour les frais de l'enlèvement : cette ville peut en fournir annuellement six à sept mille tonnes de trois pieds cubes par tonne ; on les obtiendrait aux nitrières à trois sous de la tonne, en s'engageant à toutprendre, quoiqu'elles se vendent actuellement quatre sous pour servir d'engrais. Mais comme il pourroit se commettre des fraudes, en ce que les Vidangeurs pourroient remplir les tonnes d'une partie d'eau qu'ils trouveroient aux pompes, dans les cours des Particuliers, pour en augmenter le volume à leur profit, il sera préférable que l'Entrepreneur de la nitrière fasse exploiter l'enlèvement de ces vidanges par économie, en se conformant toutefois aux Réglemens de Police. Dans cette classe se trouvent encore le sang, les tripailles, & autres abattis des tueries des Bouchers ; ils sont obligés de les faire transporter hors de la ville à leurs frais, & ils n'en retirent aucun profit. On ne leur feroit donc aucun tort en leur ordonnant de faire transporter ces matières aux nitrières ; c'est un objet de deux cents tombereaux par an, & par conséquent de deux mille huit cents pieds cubes. A l'égard du sang, il est assez ordinaire que les Bouchers le laissent couler dans les ruisseaux des rues ; ce qui infecte les quartiers voisins. Il seroit bon d'enjoindre aux Bouchers de ramasser le sang des animaux dans des cuvettes, & de le transférer dans des tonnes qu'on se chargeroit d'y déposer, & qu'on feroit enlever à des jours réglés ; dans le cas où les urines des vidanges ne suffiroient pas pour arroser convenablement toutes les matières en putréfaction, on pourroit

aussi déposer des tonnes dans les cabarets les plus fréquentés, ainsi que dans les casernes, pour y recevoir toutes les urines qui en proviendroient.

Nous ne pensons pas qu'on puisse se procurer des matières qui, par leur nature, soient capables d'une plus grande production de Salpêtre que celles mentionnées dans les trois articles ci-dessus, au moins pour une exploitation en grand, ni à meilleur compte, puisque nous introduisons dans les nitrières la quantité de cent soixante-quinze mille pieds cubes de substances solides; savoir, cent vingt-six pieds sans aucun frais, pas même ceux de transport, & quarante-neuf mille pieds qui ne coûteront que les frais de l'enlèvement, sans y comprendre les vidanges des latrines & les abattis des tueries. Il ne s'agira donc que de mélanger ces différentes matières, de les arroser & retourner de façon à accélérer une putréfaction complète, en observant de conduire les mains d'œuvre avec la plus grande économie; ce que nous expliquerons ci-après.

Le Recueil de Mémoires & d'Observations sur la formation du Salpêtre, nous fournit plusieurs idées de nitrières établies ou en projets, sous diverses formes; mais nous pensons que la méthode des hangars destinés à contenir des couches de matières en putréfaction, est à préférer à toutes les autres voûtes proposées par Glauber; les murailles usitées en Prusse nous paroissent trop dispendieuses, & au surplus ces dernières n'étant couvertes que d'un petit toit de paille au sommet, qui ne sauroit garantir les faces des pluies chassées par le vent, ni des rayons du soleil, elles doivent nécessairement perdre une grande partie de leur nitre; les fosses ont aussi leurs défauts, parce que les matières y étant privées du concours d'un air suffisamment renouvelé, le Salpêtre ne peut s'y produire que fort lentement; d'ailleurs les liquides qui proviennent des arrosages, filtrant dans les terres, y entraînent le nitre qui s'y trouve, à moins que ces fosses ne soient revêtues en bonne maçonnerie en ciment, en forme de citernes, & couvertes d'un toit pour les garantir des eaux de pluie, auquel cas elles

deviendroient fort conteuses , eu égard au peu de volume de matières qu'elles contiendroient.

En adoptant le système des hangars, il se présente d'abord deux manières de les construire; l'une au solide, l'autre à la légère : mais nous préférons la première pour des raisons si palpables , que nous ne nous arrêterons pas à les discuter. Quant aux dimensions, les uns en proposent de fort étroits, d'autres, d'excessivement larges. Nous trouvons les uns & les autres également défectueux; les premiers, en ce qu'ils contiennent bien peu de matières , & que , par cette raison , il faudroit considérablement les multiplier ; & les seconds, en ce que leurs couvertures devant être élevées en raison de leur largeur (notamment si on les couvre de paille), ils donnent trop de prise au vent , & seroient bientôt détruits. Nous proposons à cet égard un milieu qui pourra concilier le produit avec la solidité.

Avant que d'entrer dans l'explication des dimensions des hangars , nous avons à observer , 1.^o qu'en quelque endroit qu'on se propose d'établir des nitrières , il est nécessaire , comme nous l'avons déjà dit , d'être informé exactement des quantités de chaque espèce de matières qu'on pourra se procurer annuellement sur les lieux , notamment de celles des différentes substances qui sont les plus essentielles , & dont il se trouve le moins , afin de proportionner l'étendue de chaque nitrière , ainsi que les capacités des hangars & des bâtimens d'évaporation , au volume de ces matières. Si on n'avoit pas le soin de faire préalablement ces calculs , on s'exposeroit ou à laisser perdre de ces substances , si les hangars n'étoient pas assez étendus pour les contenir , ou à se jeter dans des frais de construction inutiles , si on les faisoit trop vastes.

2.^o La durée du temps que les matières devront séjourner en putréfaction avant que de passer à la lixiviation , doit aussi influer dans la disposition des hangars : on doit faire ses dispositions de manière à avoir des matières de tous les âges en fermentation , afin qu'on puisse lessiver successivement & sans interruption.

interruption. Suivant ce qui est rapporté dans le Recueil des Commissaires de l'Académie, dans quelques nitrières, on commence à lessiver au bout d'un an, dans d'autres, au bout de deux, enfin quelquefois au bout de trois. Comme les matières que nous proposons d'employer ne sont pas les moins fructifiantes, nous pourrions supposer la possibilité de les lessiver après un an de putréfaction ; mais comme il est essentiel de leur donner toute la richesse dont elles sont susceptibles, pour ne pas s'exposer à faire mal à propos des frais d'évaporation, nous avons formé nos dispositions sur trois années de putréfaction, sauf à diminuer ou augmenter, selon ce que l'expérience pourra plus positivement déterminer.

En conséquence, considérant que la ville que nous proposons pour servir de comparaison, contient trois portes, nous proposons d'établir à chacune d'elles une nitrière, que nous écarterons à la distance de soixante à quatre-vingts toises, tant des barrières que de tous chemins, afin de ne pas infecter les passans, & de pouvoir, avec plus d'économie, faire tous les transports des matières qui proviendront des différens quartiers de la ville : s'il n'y avoit qu'une nitrière, les Propriétaires habitans dans les quartiers opposés à celui où elle seroit placée, seroient lésés dans le transport de leurs terres & décombres ; puisqu'ils seroient obligés de leur faire traverser toute la ville pour les envoyer à la nitrière, tandis qu'ils seroient à la proximité d'une autre porte ; les Conducteurs exigeroient avec raison doubles frais de voiture, & il y auroit une injustice de contraindre les Propriétaires à les supporter. Néanmoins, comme les raisons qui nous déterminent à diviser les nitrières en trois parties, pourroient être combattues par celles d'une plus grande économie, on pourroit placer les vingt-sept hangars, dont il sera ci-après parlé, dans le même terrain, & par-là on éviteroit la dépense de deux bâtimens d'évaporation.

Cette position n'est proposée qu'autant qu'il n'y auroit point d'incompatibilité avec le service des fortifications de la place, circonstance qui ne peut se rencontrer dans les villes ouvertes de l'intérieur du Royaume.

Ces trois nitrières uniformes se oient proportionnées de manière que chacune d'elles contint le tiers des substances qu'on se propose d'obtenir de la ville.

Chacune de ces nitrières occuperoit un parallélogramme rectangle de quatre cent soixante pieds de Roi de longueur , du levant au couchant , sur trois cent onze de largeur , du midi au nord , le tout hors d'œuvre. On creuseroit dans son pourtour un fossé de dix-huit pieds de largeur en haut , de six pieds de largeur en bas , & de six pieds de profondeur , pour clorre le terrain , pour le tenir sec , & pour fournir les eaux nécessaires à la lixiviation des terres. Un terrain sur ces dimensions contiendra quatre mesures un quartier ; il se loue communément quarante livres la mesure (*).

Les positions des nitrières qui pourront être à portée de quelque ruisseau , seront préférables , & pour lors il sera à propos d'y former , si cela se peut , un fossé de communication , afin de faciliter , tant l'entrée de certaines matières neuves , que l'exportation de celles qui auront été lessivées.

Chaque hangar sera formé sur deux files de pilors , placés à onze pieds d'intervalle les uns des autres sur la longueur , & à vingt-quatre pieds sur la largeur dans œuvre. Ces pilors , au nombre de trente-quatre , compris les deux qui se trouveront au milieu de chaque bout , seront autant de petits chênes capables de donner chacun un pied de diamètre en haut , sur seize pieds de longueur , savoir cinq pieds & demi de fiches , deux pieds pour le rehaussement du sol , huit pieds d'étage sous poutres , six pouces de tenon à emmortaiser dans les poutres , dont chacune supportera une ferme pour la formation du toit en tuiles creuses du pays.

Nous préférons de laisser les côtés & les bords des hangars entièrement à jour , pour donner un accès d'autant plus libre à l'air , & pour faciliter l'entrée des tombereaux qui amèneront

(*) Ce terrain pourra contenir neuf hangars de cent quatre-vingt-dix pieds de longueur , sur trente-quatre de largeur. On y entrera par deux ponts de brique , qui traverseront le fossé. On y construira en outre un bâtiment pour l'évaporation & pour la cristallisation , un logement pour les Ouvriers , une écurie , &c.

les matières : ces derniers pourront, par ce moyen, déposer leurs charges au pied de la couche, à telle longueur qu'elle soit prolongée ; ce qui économisera des transports intérieurs, puisque l'Ouvrier n'aura qu'à ramasser les terres avec une pelle & les jeter sur la couche, en observant de placer soigneusement les différentes substances, de manière qu'il se fasse un mélange parfait entre elles, à mesure que la couche se formera ; il dirigera à cet effet la décharge des tombereaux, de façon qu'il soit approvisionné des matières de toute espèce. Quoique ces hangars restent à jour, nous ne craignons ni la pluie ni le soleil, au moyen de ce que le toit sera prolongé jusqu'à quatre pieds en dehors des pilots ; la pluie, fût-elle chassée sur un angle de quarante degrés, ne parviendrait point à atteindre le bas de la couche ; s'il y avoit d'ailleurs quelque danger à cet égard, il seroit aisé de prolonger le toit d'un pied de plus de chaque côté ; enfin, il n'y a que de l'avantage à le descendre, pourvu toutefois que le tombereau puisse passer aisément dessous.

Chaque hangar contiendra deux couches de matières en putréfaction, ayant chacune pour base soixante-onze pieds de longueur, vingt pieds de largeur, & au sommet soixante-cinq pieds de longueur sur quatorze pieds de largeur, & sept pieds de hauteur ; ce qui formera seize mille cent quatre-vingt-quatre pieds cubes par hangar ; sur quoi déduisant quatre-vingt-dix-huit pieds de creux qu'auront les ventouses pratiquées dans l'intérieur des couches, reste net par hangar quinze mille deux cent soixante-six pieds cubes de substances propres à la nitrification.

R E M A R Q U E S.

Nous avons dit ci-devant que la ville de Saint-Omer pouvoit fournir cent soixante-quinze mille pieds cubes de substances solides, & nous pensons que les six mille tonnes annuelles de vidanges, tenues dans les réservoirs ou citernes, jointes à celles qu'on pourra ramasser dans les cabarets & cafernes, suffiront pour arroser les couches pendant les trois années de

putréfaction : il fera donc à propos de se procurer la quantité de hangars nécessaire pour contenir successivement lesdits cent soixante-quinze mille pieds cubes de manières par an ; c'est par cette raison que nous proposons d'établir à chacune des trois nitrières neuf hangars, afin d'en avoir trois à remplir chaque année ; ce qui fera neuf hangars occupés par an dans les trois nitrières , & vingt sept pour les trois années : ainsi multipliant les quinze mille deux cent soixante-six pieds cubes que contiendra chaque hangar , par neuf , on n'aura encore que cent trente-sept mille trois cent quatre-vingt-quatorze pieds cubes, qui ôtés de cent soixante-quinze mille, il restera trente-sept mille six cent six pieds cubes de substances excédentes au besoin de la nitrière. Mais comme pour en avoir assez , il faut en avoir trop , on pourra négliger ce superflu , & abandonner les matières qui seront moins analogues au but qu'on se propose.

On trouvera peut-être ces couches trop massives, & par-là d'un accès trop difficile à l'air ; car comme il a été reconnu par maintes expériences, que le concours de cet élément est nécessaire à la formation du Salpêtre , dans la plupart des nitrières mentionnées dans le Recueil, on s'est attaché à ne former que des couches étroites, peu élevées, construites triangulairement, & d'autant plus multipliées, afin qu'elles présentassent plus de surfaces à l'impulsion de l'air, proportionnellement à leur volume. Je conviens de l'avantage de ces constructions sous ce point de vue ; mais ces sortes de couches ne cadrent pas avec la dépense d'une construction de hangars solides. Comme il faut un talus à chaque côté d'une couche, pour que les matières puissent se soutenir sans éboulement, moins elles auront de bases, moins elles auront de hauteur, conséquemment moins elles contiendront de matières. Si donc on laisse un intervalle entre chaque couche ; si, par exemple, au lieu d'une couche de vingt pieds de largeur à la base , on en faisoit six de trois pieds avec un intervalle d'un pied seulement entre chacune, & de six pouces entre les poteaux des côtés du hangar, ces couches ne pourroient avoir que quatre pieds de hauteur en conservant un pied de largeur au som-

met ; on ne pourroit par conséquent faire tenir que six mille sept cent vingt pieds cubes de matières par hangar dans cette construction , au lieu de quinze mille deux cent soixante-six pieds que contiennent les couches que nous proposons ; d'où il doit résulter que nos hangars pouvant contenir plus du double de matières , on doit en obtenir une plus grande abondance de nitre.

On nous dira peut-être que l'air ayant plus d'accès sur les petites couches que sur celles que nous proposons , il peut arriver que ces premières , quoique moins volumineuses , fournissent autant de nitre que les nôtres ? Nous répondrons à cela , que la différence dans le produit qu'occasionneroit l'action de l'air , ne pourroit être qu'en raison des surfaces ; & en effet , les nôtres ne présenteroient que vingt-huit pieds huit pouces carrés par pieds courant , tandis que les petites en présenteroient cinquante-huit pieds , différence du double par hangar. Pour compenser ce désavantage , nous établissons dans les tas cinq ventouses ou conduits d'air triangulaires , d'un pied de largeur à la base , & d'un pied de hauteur , qui règnent sur toute la longueur des couches , ainsi qu'il est proposé dans le Recueil des Commissaires de l'Académie , pag. 364. Ces cinq ventouses nous procurent une addition de surface de treize pieds huit pouces par pied courant , sans y comprendre le produit de onze autres pareilles ventouses qui traverseront la couche dans sa largeur. Ainsi nous nous retrouverons à peu près au pair avec les autres constructions. Nous pourrions même mettre tout l'avantage de notre côté , en ajoutant encore trois de ces ventouses sur les bouts , & sept sur les côtés de chaque couche. Nos grandes nitrières auroient alors plus de surfaces que les petites , & conserveroient néanmoins encore une augmentation de volume de substances de plus de huit mille pieds cubes par hangar (*). Enfin , les six petites couches ainsi ajus-

(*) Il sera à propos de ne donner à ces ventouses que six pouces de base sur deux pieds de hauteur ; elles feront perdre moins de terrain , & présenteront plus de surface.

rées dans deux moitiés du hangar , n'auroient entre elles que huit mille quarante pieds carrés de surfaces ; & les nôtres arrangées , comme nous l'avons prescrit ci-dessus , sur la même étendue , en présenteroient neuf mille cinq cent vingt-six.

Pour maintenir ces ventouses qui traverseront les couches sur leurs longueurs & largeurs , nous assemblons trois brins de bois tailli commun , de deux à trois pouces de diamètre , avec des goujons de six en six pouces , en forme d'un double rate-lier renversé , de longueur proportionnée à pouvoir en joindre quatre carrément bout à bout les uns contre les autres. Comme cette construction ne peut occasionner de grands frais , on pourroit en augmenter le nombre , & on profiteroit ainsi de tout le vide que laissent nécessairement les petites couches dans de vastes bâtimens , pour les remplir de matières sans rien perdre , & au contraire de l'avantage d'un concours d'air multiplié.

Après avoir établi un hangar & deux couches , il faut fonder aux urines pour les arroser ; nous avons dit ci-devant , que la ville de Saint-Omer peut fournir tous les ans jusqu'à six mille tonnes de vidanges , & que nous présumons que cette quantité pouvoit suffire pour arroser les cent trente-sept mille trois cent quatre-vingt-quatorze pieds cubes de matières solides qui seront tenues en putréfaction pendant trois ans. Sur les six mille tonnes , nous estimons qu'il y aura peut-être un sixième à déduire pour les matières épaisses qui s'y trouveront , & qui seront mêlées avec les autres substances des couches ; mais nous sommes moralement certains que ce sixième peut être triplé par les urines , qu'il sera aisé de faire ramasser dans les cabarets , les casernes , les communautés , &c. ainsi point d'inquiétude sur cet objet. Il sera toutefois prudent de les économiser & de ne pas en laisser perdre. A cet effet , nous établissons à chaque bout des couches , une citerne en bonne maçonnerie de briques & au ciment. Ces quatre citernes par hangar , à raison de dix-huit pieds de longueur chacune , donneront ensemble soixante-douze pieds sur six de largeur &

cinq de hauteur , le tout dans œuvre ; il en résultera un solide de deux mille cent soixante pieds cubes , qui , divisés par trois pieds que contient chaque tonne , donneront de quoi placer annuellement sept cent vingt tonnes d'urine par hangar ; ce qui , multiplié par neuf pour les trois nitrières par an , fera un objet annuel de fix mille quatre cent quatre-vingts tonnes ; mais comme ces urines ne s'obtiendront pas dans le même temps , & qu'il s'en consommera dans les arrosages à mesure des besoins des matières , on est assuré que l'étendue de ces citernes sera plus que suffisante , & qu'on pourroit même les réduire à de moindres contenances , pour d'autant diminuer les frais de construction.

Nous voyons par le Recueil des Mémoires , que dans toutes les nitrières proposées , on s'amuse à arroser les couches à mains d'hommes , avec des arrosoirs de jardins , &c. Cette méthode doit être sans doute frayeuse ; car s'il falloit occuper des gens pour arroser ainsi convenablement deux couches contenant ensemble quinze mille deux cent soixante-six pieds cubes , jusqu'à ce qu'elles fussent humectées de part en part , il faudroit sans doute deux hommes continuellement occupés à cette seule opération ; & comme l'essentiel dans cette exploitation est d'accélérer & d'économiser les mains d'œuvre , nous proposons d'établir à chaque citerne une pompe de bois , par le moyen de laquelle on puisera les urines dans un réservoir posé sur la longueur de la poutre qui se trouve directement au dessus de chaque bout des couches. Ce réservoir sera composé d'un assemblage de planches de chêne en forme d'auge , d'un pied de largeur , d'autant de hauteur , & de quatorze pieds de longueur ; en sorte que les deux réservoirs feront , pour chaque couche , vingt-huit pieds cubes , c'est-à-dire , au moins neuf tonnes d'urines , lesquelles se répandront par cinq tuyaux de communication , dans cinq courses de gouttières , d'un pied de largeur & de six pouces de hauteur , posées sur les poutres d'un réservoir à l'autre , à des distances convenables , pour embrasier toute la largeur de la superficie de la couche ; ces gouttières y verseront les urines par des trous percés à leurs

fonds de six en six pouces. Il sera aisé de reconnoître au premier ou au second arrosage, combien il faudra de tonnes pour humecter une couche à chaque fois ; le réservoir fera la mesure pour se régler dans la suite. Par ce moyen, la main d'œuvre des arrosages se fera avec toute l'économie possible, & la dépense sera infiniment moins grande que si on occupoit des hommes à puiser les urines dans les citernes, à les transporter sur toute l'étendue des couches, & à les verser avec un arrosoir de jardin. Il ne faut pas perdre de vue que l'arrosoir, pendant qu'il coule, exige la présence de l'Ouvrier qui le tient, tandis que nos gouttières répandent leurs urines à mesure que leur en fournit la pompe, & que la présence de l'Ouvrier n'est nécessaire que pour remplir le réservoir ; une couche qui recevra des urines de six en six pouces sur toute son étendue à la fois, sera sans doute également bien arrosée dans tout son contenu. Pour qu'elle puisse l'être également dans son intérieur, on pourra, à l'aide de la même pompe & de tuyaux, répandre les urines dans des gouttières trouées, qui seront placées dans les ventouses du second étage, qui règnent sur la longueur ; ces arrosages ne doivent être faits qu'à propos, pour maintenir les matières dans un état d'humidité convenable, autrement on risqueroit de retarder la putréfaction. On pourroit, dans la vue de proportionner les arrosages au besoin des couches, faire les trous des gouttières assez petits pour qu'ils ne répandissent pas les urines avec trop de précipitation, & pour leur donner le temps de s'imbiber lentement.

Lorsqu'on sera parvenu à une putréfaction complète, & qu'on aura reconnu que les substances sont saturées de nitre, on les laissera sécher avant que de les lessiver. On placera alors sur des chantiers élevés de sept à huit pouces entre chaque poteau, quatre cuiviers, mais seulement à l'endroit des couches, afin de laisser à chaque bout & au milieu du hangar, un intervalle pour la facilité des manœuvres. On aura, par ce moyen, quatre bandes de vingt-quatre cuiviers chacune.

Nous

Nous formons ces cuiviers en cônes tronqués , renversés ; de quatre pieds de hauteur , sur trente pouces de diamètre en haut , & dix-huit pouces en bas , pour contenir environ douze pieds cubes chacun ; ils sont percés d'un trou par le bas immédiatement au dessus du fond , pour l'écoulement des lixiviations ; ce trou est fermé par un tuyau ou robinet , comme il est d'usage. Chaque cuvier sera garni d'un faux fond , percé de petits trous , posé entre deux couches de paille , un peu au dessus du trou d'écoulement , afin de retenir les particules des matières , & d'empêcher qu'elles ne bouchent le tuyau. Dans ces cuiviers , nous mettons d'abord la quantité de cendres qui sera jugée nécessaire pour fournir aux sels contenus dans les eaux de lixiviation , tout l'alkali qui pourroit leur manquer. Cette circonstance étant dépendante du plus ou du moins de sel alkali qui se trouvera dans les substances qui seront employées , l'expérience seule peut faire connoître par des épreuves réitérées , la dose de cendres qu'il conviendra de déposer dans chaque cuvier. Comme les cendres sont fort chères en Flandres , puisque la bonne coute cinq à six livres la rasière , il sera essentiel de s'étudier à connoître si la potasse ne peut pas les remplacer avec avantage ; nous sommes portés à le croire , sur-tout pour ce pays. Par-dessus ces cendres ou potasse , ou sur l'une & l'autre ensemble , nous mettons un lit de paille d'un pouce ou environ d'épaisseur , ensuite les terres nitreuses , posées le plus légèrement possible , après quoi nous y introduisons les eaux. C'est encore ici le cas d'économiser considérablement les frais de main-d'œuvre & de transport , en élevant l'eau avec des pompes en bois , en les conduisant dans les cuiviers par le moyen de gouttières de bois , & en les faisant couler de la même manière jusqu'à la chaudière. Il sera nécessaire dans ce plan , de construire au bout de chaque bande des réservoirs ou citernes , où se rassembleront les eaux qui auront passé sur une première bande , & qui seront destinées à passer sur une seconde , sur une troisième , &c.

Il feroit inutile d'entrer en explication sur la marche à observer dans la lixiviation des matières nitreuses que l'on met dans les cuiviers des quatre bandes ; on fait que les eaux qui proviennent de la première bande passent à la seconde, de la seconde à la troisième, de celle-ci à la quatrième, & que le produit de cette dernière se nomme eau de cuite, destinée à passer à la chaudière pour être évaporée, & de là à la cristallisation : toutes ces pratiques sont connues en France. Il y a néanmoins cette différence, que les uns divisent leurs ateliers en deux bandes, d'autres en trois, & que nous jugeons plus avantageux d'en ajouter une quatrième, afin d'avoir des eaux de cuites d'autant plus fortes, & d'éviter un surcroît de dépense dans l'évaporation. Au reste, cette distribution dépend de la qualité des matières plus ou moins riches en Salpêtre ; & c'est ce qu'il faut connoître, pour régler le nombre de bandes : mais à telle quantité qu'on se détermine, il en doit résulter, qu'on en videra tous les jours une, qu'on la rechargera de matières neuves, de laquelle il proviendra aussi chaque jour deux cents pieds cubes d'eau de cuite ou environ à évaporer ; ce qui fera la tâche journalière des deux chaudières.

Nous trouvons qu'il est plus onéreux que profitable d'employer, comme on le fait dans bien des ateliers, des mains d'œuvre considérables, à écraser & passer par des clayers les matières nitreuses ; il est même à propos que celles en putréfaction soient entre-mêlées de morceaux d'une certaine grosseur : ces derniers forment & maintiennent des vides dans l'intérieur des couches, & par-là y procurent la circulation de l'air.

Nous ne discuterons pas sur la manière d'évaporer les lessives & de faire cristalliser le Salpêtre, non plus que sur celle de le purifier en le séparant des sels & autres matières hétérogènes, dont il se trouve presque toujours chargé ; ces opérations sont trop connues par-tout, & particulièrement en France.

Comme le transport des eaux de cuites des recettes ou citernes des hangars, dans le bâtiment d'évaporation, consistantes en soixante à soixante-cinq tonnes par jour pour fournir aux deux chaudières, seroit très-dispendieux si on le faisoit à bras, il sera nécessaire d'établir des pieux ou treteaux dans des directions & alignemens convenables, pour y poser des gouttières ou augets, lesquels recevront ces eaux de cuites qui seront pompées de ces recettes ou citernes des quatrièmes bandes, & qui les conduiront directement dans l'atelier d'évaporation.

Les chaudières de fer seroient bien préférables à celles de cuivre ; les premières n'auroient pas l'inconvénient, comme les secondes, de déposer dans le nitre une substance meurtrière (le vert-de-gris) : nous avons reconnu que le nitre qui sortoit des salpêtrières pour être employé en médecine, contenoit souvent plus ou moins de vert-de-gris ; ce qui ne provient que des vaisseaux évaporatoires & de cristallisations, qui sont ordinairement de cuivre. On sent de quelle conséquence est cette observation pour le bien de l'humanité ; ce seroit donc lui rendre un service singulier, que de réformer l'usage du cuivre en cette partie. Aux bassins de cristallisation de ce métal, on pourroit substituer des vaisseaux de bois, ce qui procureroit une économie considérable dans les frais d'exploitation, en ce qu'une chaudière de fer ne coûte pas la moitié de celle de cuivre, & résiste beaucoup plus à l'action du feu. La différence du prix des bassins de cuivre à celui des vaisseaux de bois, seroit bien autrement sensible. Au reste, si on trouvoit de l'inconvénient à adopter dans la généralité le nouvel usage qu'on propose, au moins devoit-on réformer le cuivre pour les parties destinées à la médecine.

Voilà ce que nous suggèrent, dans ce moment, nos connoissances sur les moyens de faire générer le Salpêtre en abondance & avec la plus grande économie. Nous souhaitons ardemment que nos réflexions puissent être de quelque utilité à l'Etat ; notre zèle patriotique pour ses intérêts, nous a fait

hasarder le présent essai : si nous n'avons pas le bonheur de nous rendre parfaitement intelligibles , nous prions les Lecteurs de s'en prendre au peu de loisir que nous ont laissé , pour le rédiger, nos occupations ordinaires ; mais c'est avec la plus grande confiance que nous présumons que nos projets exactement exécutés, ne démentiroient aucunement la devise mise en tête de ce Mémoire.





M É M O I R E

S U R

LA FORMATION ET LA FABRICATION D U S A L P Ê T R E,

*Présenté pour concourir au Prix proposé par l'Académie
Royale des Sciences de Paris.*

Par M. R O M M E , Professeur Royal de Mathématiques , &
Correspondant de la même Académie.

Utile au Gouvernement , funeste à l'Humanité.

SECOND CONCOURS. N^o. 21.

SI l'on considère avec une attention soutenue tous les êtres physiques de l'Univers , & si on les compare à eux-mêmes dans des temps différens , on remarque qu'ils éprouvent des variations continuelles. La Nature, dans une activité égale & constante, ne semble être occupée qu'à composer & à décomposer, ayant borné irrévocablement la durée des êtres de chaque espèce ; après le temps marqué, elle altère leur forme, elle désunit leurs parties, elle sépare leurs élémens, elle les dissipe, & de leurs débris elle recompose, soit ailleurs, soit aux mêmes lieux, d'autres corps qui souvent se montrent sous de nouvelles formes, mais qui disparaissent aussi successivement. Attentifs à toutes ces transformations, vainement

cherchons-nous à en rendre raison ; les causes nous échappent, & nous voyons l'Univers se renouveler sans que nous ayons pu découvrir les loix auxquelles il est soumis dans ses révolutions. Cependant, malgré cette obscurité, un Observateur éclairé qui voit tous ces faits, les recueille pour en conserver le souvenir ; ensuite, lorsqu'ils sont assez nombreux, il les compose, il les analyse, il remarque l'ordre qui règne entre eux ; il examine leur rapport, & par une analogie judicieuse il parvient quelquefois à acquérir l'heureuse facilité de les faire naître où il veut, en présentant à la Nature, dans des circonstances convenables, tous les matériaux qu'elle emploie pour les produire. C'est ainsi, par des observations nombreuses, variées, & suivies sur le Salpêtre, qu'on peut découvrir tous les moyens favorables à sa formation, & par conséquent indiquer quels sont les élémens qui, rassemblés dans un lieu déterminé, seroient promptement combinés par la Nature pour en composer du Salpêtre. Il faut donc, pour les connoître, faire des recherches sur les parties intégrantes de ce sel, sur la position des lieux où on peut le recueillir, & sur toutes les circonstances qui concourent à sa régénération.

Le Salpêtre est un composé de plusieurs élémens que la Nature rassemble quelquefois dans certains points de l'espace, mais qu'elle disperse plus souvent à de très-grandes distances. Cette irrégularité, qui n'est que variété dans ses ouvrages, est précisément ce qui fait le désespoir des Observateurs, & ce qui produit la mal-adresse des Salpêtriers. Depuis que le Salpêtre est malheureusement devenu nécessaire, les sentimens des Physiciens ont varié de mille façons, & sur son origine, & sur sa formation; on fait seulement jusqu'à présent, qu'en saturant d'alkali végétal une portion quelconque d'acide nitreux, le corps composé qui en résulte, est un sel neutre qui est identiquement le même que le Salpêtre. Ce sel peut donc être regardé comme composé d'acide nitreux & d'alkali végétal. Ainsi, pour le multiplier dans un espace déterminé, comme la France, ou une de ses provinces, ou un terrain particu-

lier, il ne s'agiroit donc que de rassembler beaucoup d'acide nitreux & d'alkali fixe, ou beaucoup de corps qui contiennent ces élémens. Il n'est pas difficile de former un grand amas d'alkali fixe, les cendres des végétaux en fournissent une très-grande abondance, & la nécessité où nous sommes de brûler une grande quantité de plantes pour les besoins de la vie, nous assure d'une ressource toujours considérable. D'ailleurs, on peut encore en retirer abondamment de ces lieux où la terre fertile se couvre de végétaux qui sont inutiles aux hommes qui l'habitent, & qui sont propres à donner d'excellent alkali. Mais s'il est facile d'assigner les sources d'alkali fixe, il n'en est pas de même de celles de l'acide nitreux; cet acide est répandu dans la Nature sous plusieurs formes différentes; tantôt il a pour base une terre calcaire, tantôt un alkali minéral, tantôt un alkali végétal; il s'unit au phlogistique, à tous les alkalis salins fixes & volatils, ainsi qu'aux substances métalliques, & tous les résultats de ces combinaisons sont différens, suivant les substances auxquelles il s'allie: mais ces connoissances ne contribuent guère à développer ni la nature de cet acide, ni son origine; & si elles peuvent empêcher de s'égarer, l'Observateur qui veut reconnoître l'acide nitreux par-tout où il se trouve, elles ne servent guère à lui indiquer les lieux où la Nature le dépose. S'il est vrai que cet acide s'unit aux terres calcaires, il est aussi vrai que toutes les terres calcaires n'en contiennent pas. Il en est de même des autres corps phyliques avec lesquels cet acide a de l'affinité, tels que le phlogistique, les alkalis, &c. Ainsi, dès que tous les corps qui sont propres à attirer & à retenir l'acide nitreux, ne sont cependant pas unis à une portion de cet acide, il faut donc que ce ne soit qu'à certaines conditions & dans certaines circonstances que la Nature compose les alliages qu'on rencontre sur la surface de la terre.

Ces considérations ne permettent pas de douter maintenant que la multiplication du Salpêtre dans un lieu déterminé, ne dépende & ne soit le résultat de recherches nombreuses & d'observations délicates sur le lieu, l'espèce & la

position des corps sur lesquels la Nature se plaît à déposer de préférence cet acide si recherché. Ainsi, pour trouver des moyens de produire la multiplication de ce sel, & pour les chercher avec autant d'ordre que de méthode, je dois présenter une suite de faits circonstanciés, ou bien faire l'énumération des lieux où jusqu'à présent on a trouvé des terres nitreuses en y joignant l'exposé de tous les détails essentiels; ensuite en comparant ces observations ou ces faits, il faudra, s'il est possible, remonter à quelques principes généraux qui conduisent à une explication plausible des effets observés. Alors ces principes, en s'accordant avec l'expérience, fourniront seuls tous les moyens de multiplier le nitre avec autant de promptitude que d'abondance. C'est en présentant ces moyens, & c'est en les rendant faciles & peu dispendieux, que je puis espérer de répondre d'une manière satisfaisante, & à l'attente du Gouvernement, & à la demande de l'Académie.

On trouve du nitre dans des lieux habités, & dans d'autres qui ne le furent jamais. Il se montre dans des terres exposées au soleil, & dans celles qui sont à l'abri de ses rayons. On en tire des lieux frais & humides, ainsi que de ceux qui sont frappés par un courant d'air continu; il naît au sein des terres imprégnées de sucres végétaux & animaux, & cependant on le rencontre encore dans d'autres terres qui ne présentent aucun vestige de végétaux ni d'animaux. Toutes ces variétés & tous ces contrastes subsistent, sont connus, & se découvrent à tous ceux qui veulent prendre la peine de les observer.

Si on descend maintenant dans les détails, & si on commence par les nitrières naturelles, on doit mettre au premier rang le plus grand magasin de Salpêtre qu'on connoisse sur le globe, savoir, le Bengale & sur-tout les deux rives du Gange. Après la saison des pluies, ce sel végète & paroît dans tous les champs, excepté dans les lieux couverts de sables ou semés de rochers. Les royaumes de Siam & de Pégu, les environs de Masulipatan, l'île de Ceylan, méritent aussi d'être cités comme des lieux très-abondans en Salpêtre.

pêtre. M. Bowle nous a appris qu'en Espagne des terres incultes, qui occupent un espace égal au tiers de ce Royaume, contiennent du Salpêtre, & qu'on en fait une récolte considérable dans les provinces orientales & méridionales de ce Royaume. Ces terres sont labourées exprès pour accélérer la production & la récolte de ce sel qui s'accumule & qui reste fixé dans ces mêmes terres, quoiqu'elles ne soient à l'abri ni du soleil ni de la pluie. Dans tous ces lieux que je viens de nommer, la Nature seule, abandonnée à elle-même, forme un Salpêtre abondant; & c'est dans ces mines naturelles, sur-tout dans l'Inde, que l'on a recueilli jusqu'à présent la plus grande partie du Salpêtre nécessaire aux besoins de la France. En Europe, le nitre est extrait de tous les lieux habités; les murailles des vieux édifices, des vieilles écuries, des latrines; les terres des caves, des granges, des étables, & en général tous les débris terreux ou calcaires des habitations des hommes ainsi que des animaux, contiennent beaucoup de nitre à base terreuse. On en trouve aussi dans des carrières de pierres tendres. Des façades de plusieurs bâtimens; des portes de villes, de châteaux, d'églises, lorsqu'elles sont formées des mêmes pierres, paroissent souvent corrodées & dépolies par un nitre sensible. Les surfaces extérieures de plusieurs bancs de pierre calcaire présentent aussi, dans certains endroits, l'empreinte d'un nitre destructeur. Glauber rapporte lui-même, qu'après du lieu qu'il habitoit sur les rives du Mein, il y avoit des carrières dont on tiroit des pierres qui donnoient du Salpêtre; Stalh' dit aussi qu'il a vu des murs de boue & de chaume, qui, après avoir été recouverts de chaux & pénétrés d'humidité, laissoient paroître sur leur surface une efflorescence nitreuse.

Telles sont les nitrières naturelles d'où on peut extraire une grande quantité de Salpêtre; mais les Gouvernemens d'Europe étant trop éloignés des grands magasins de l'Inde, & ne trouvant pas des ressources assez promptes dans le Salpêtre qu'on peut extraire des lieux habités, ont eu recours à des nitrières artificielles, dont ils ont secondé &

favorisé l'établissement. Il s'en est formé dans les Royaumes du Nord, dans la France ; & on voit à Malte une nitrière artificielle qui fournit seule tout le Salpêtre nécessaire à cet Etat. C'est ici le lieu d'exposer succinctement tous les moyens que l'Art a imaginés jusqu'à présent pour produire & multiplier le Salpêtre. Cette description, rapprochée du tableau des mines naturelles de ce sel, fera voir en quoi l'homme a imité la Nature, & dans quel point il s'en est écarté.

Glauber pensoit que les vieilles étables ou écuries donnent plus de Salpêtre que les nouvelles, parce que le sel des urines & des excréments ont reçu depuis plus long-temps, de la part de l'air, le principe qui leur est nécessaire. Selon lui, les pierres dures ne se salpêtrant pas ; mais la chaux qui leur sert de liaison, étant plus poreuse & plus accessible à l'air, acquiert bientôt cette propriété. C'est en conséquence de ces expériences & de ces principes, que Glauber a proposé, pour la formation d'une grande quantité de Salpêtre, de rassembler sous des hangars des matières animales & végétales, & d'en accélérer la putréfaction en entretenant dans les terres où elles sont mêlées, une certaine humidité. Il recommandoit aussi que rien ne s'opposât sous ces hangars, ni à l'accès des rayons du soleil, ni à la libre circulation de l'air. Ces préceptes ont servi de base aux établissemens faits en Suède, en Prusse, & en d'autres endroits.

Stallh pensoit que le nitre se trouve non seulement dans les endroits imprégnés d'urine, mais aussi par-tout où il y a quelque matière en putréfaction ; & qu'il est déposé en plus grande quantité dans les lieux où il y a beaucoup de matières alcalines & absorbantes, telles que les murailles, les terres & pierres calcaires. Il reconnoît la nécessité du concours de l'air pour la production de ce sel ; mais il regarde comme contraire la chaleur des rayons du soleil. Le nitre, suivant lui, ne tire pas son origine de la terre, mais il paroît y être transmis, & il doit sa partie saline à la terre & à l'air. Il dit aussi que des végétaux contiennent du Salpêtre, & il pense que l'acide nitreux provient des matières salines & huileuses, telles que les urines des animaux.

Selon Lemery, les matières pierreuses, terreuses & alkali-
lines sont celles qui fournissent le nitre ordinaire; mais si on
les examine avant qu'elles aient eu occasion de tirer leur nitre
des sources étrangères qui le contiennent réellement, on n'y
découvre aucune trace de ce sel. Elles sont telles néanmoins,
qu'elles peuvent en être chargées, dépouillées, & cependant
en redonner encore, même au delà de leurs poids, sans être
épuisées. Plus ces matières sont poreuses, mieux elles absor-
bent les matières nitreuses qui leur viennent de dehors. Il dit donc
que la chaux, mêlée avec des matières animales, donne d'ex-
cellent Salpêtre; il ajoute que le contact de l'air contribue parti-
culièrement à la formation de ce sel, & que les lieux les plus
propres à cette production sont ceux qui, à l'abri du soleil
& de la pluie, sont bien aérés & naturellement humides.

M. Pietsch, dans ses pensées sur la multiplication du nitre,
ne discute que la manière de construire des murailles pro-
pres à cet objet. Il demande qu'elles soient formées de terres
alkalines, de cendres non lessivées, & de paille. Il prescrit
de les arroser avec des eaux de borbiers, comme étant les
plus favorables. Son sentiment est de donner au nitre trois
principes, une terre alkalinale, l'acide vitriolique, & l'alkali
volatil; & il croit que les mélanges des matières qui con-
tiennent ces principes, doivent être très-féconds en Salpêtre.

En Suède, on tire le Salpêtre artificiellement des terres
calcaires, auxquelles on a mêlé des débris de tous les règnes.
On accélère leur décomposition complète, en entretenant
dans ces mélanges une juste humidité, une chaleur modérée,
& une libre circulation de l'air.

Dans le Brandebourg, on construit des murailles avec la
terre des cloaques, des caves, des écuries, & on y ajoute
des cendres avec de la paille. Ces murs sont placés dans
les lieux les plus humides, quoique cependant à l'abri de la
pluie ainsi que du soleil. Au pied de ces murs, on répand de
la fiente de pigeons & de poules.

M. Gruner avance que sans putréfaction on ne peut pro-
duire du Salpêtre. Des excréments, de l'urine, du tumier;

des végétaux , des cendres , de la chaux & des décombres mêlés ensemble , forment un composé qui , étant arrosé d'urine ou d'eaux de fumier , devient très-fécond en Salpêtre. Il prescrit d'y entretenir de l'humidité , parce qu'elle attire l'acide de l'air ; & il veut qu'on donne un libre accès à l'air du côté du levant ou du couchant. M. Neuham , de la ville de Bienne , annonce que des matières propres à former du Salpêtre , étant jetées irrégulièrement derrière sa maison , & étant arrosées d'eaux de chaux & d'urine , avoient produit du nitre en assez grande quantité. Il assure donc , d'après son expérience , qu'un mélange d'excrémens d'animaux , de plantes , d'herbes amères , de pierres calcaires , de chaux , de cendres & de fumier , doit donner abondamment du Salpêtre.

M. de Vannes , couronné par l'Académie de Besançon , propose pour la production du nitre , de former des amas de matières végétales & animales combinées avec des sels vitrioliques & des terres alkaliines propres à servir de base à ces mélanges. Il regarde l'acide nitreux comme l'ouvrage de la végétation ; & en reconnoissant beaucoup de nitre dans les plantes , il dit que la fermentation putride en augmente encore la quantité.

M. Granit assure que plusieurs plantes contiennent beaucoup de Salpêtre , & qu'on en retire des matières animales & végétales putréfiées , sur-tout lorsqu'elles ont été mêlées avec de la chaux , & placées dans des lieux humides. D'ailleurs , le Salpêtre ne devient sensible qu'autant que l'air peut circuler librement autour des terres préparées ; & un changement alternatif d'air , de chaleur & d'humidité , garantit une récolte abondante.

M. le Comte de Milly , en rapportant ses observations sur une nitrière artificielle d'Allemagne , dit aussi que la putréfaction est nécessaire à la production de l'acide nitreux , mais que l'air lui est encore plus favorable & plus essentiel. Dans cette nitrière dont il fait la description , on mêle du terreau des plâtras , du fumier , des cendres , des eaux mères , de l'urine ,

de la fiente de poules ou de pigeons, & de ce mélange on forme plusieurs couches sous un hangar. Une telle nitrière ne donne beaucoup de Salpêtre qu'au bout de trois ans.

M. Du Coudray décrit les pyramides de Prusse, qui sont formées de la terre des prairies prise sous le gazon, de cendres neuves, & de paille. Ces terres sont arrosées avec de l'eau de crottin de cheval; elles sont exposées au grand air, & couvertes seulement d'un chapeau de paille. Il décrit aussi les magasins de Malte, qui sont bien aérés, mais impénétrables aux rayons directs du soleil & à la pluie. On remarque dans cette nitrière, des couches formées de terres calcaires sèches, & mêlées avec de la paille. Elles sont arrosées d'une eau composée d'urine, d'eaux mères, de fumier, de lies de vin, & de toute matière putrescible.

A Dresde, on a fait des expériences intéressantes sur la formation plus ou moins abondante du Salpêtre. Trente tonnes de décombres, mêlées de cendres & de fumier, ont été exposées à l'air pendant six mois; des terres semblables & en même quantité, ont été mises à l'air pendant un an: les premières ont produit six livres de Salpêtre, & les dernières en ont donné vingt-cinq livres. Dans l'établissement de Dresde, on croit que les matières animales sont préférables aux matières végétales; & on pense que le Salpêtre est le produit de la putréfaction. On y forme donc des hangars, sous lesquels on rassemble & on mêle des terres des démolitions, des fumiers, de la paille, des plantes, des matières animales, des cendres, & on les arrose d'eaux de fumier; on donne aussi à l'air l'accès le plus libre, parce qu'on le juge très-nécessaire à la production du Salpêtre.

Dans l'Inde, où la terre produit naturellement du nitre complet, il y a quelques endroits dont les habitans, pour augmenter la récolte, arrosent le sol avec de l'urine. En Espagne, suivant M. Bowle, on se contente de labourer les champs qui rapportent du Salpêtre. En Amérique, on arrose le sol des magasins avec la lessive des feuilles rebutées de tabac, & laissant un libre accès à l'air extérieur, on retire

beaucoup de Salpêtre des terres marneuses qui forment le sol de ces magasins.

A Manille , à Kanton , on fait du Salpêtre en cultivant sous des hangars des terres qu'on arrose d'urine. Enfin , en France on a établi dernièrement des nitrières artificielles , conformément à une Instruction publiée sur ce sujet par MM. les Régisseurs des Poudres & Salpêtres ; qui assurent que tout ce qui peut tendre à accélérer la putréfaction des matières quelconques , animales ou végétales , tend aussi à presser la formation du Salpêtre. Ils prescrivent de laisser à l'air une libre circulation autour des masses préparées , & d'y entretenir une légère humidité , parce que ces deux causes sont les grands agens de la putréfaction. Ces masses de terre doivent être , suivant ces Messieurs , ou un mélange de terre calcaire & de matières animales & végétales , ou des terres déjà salpêtrées provenant des écuries , caves , granges , vieilles maîures , démolitions , ou enfin de terres mêlées de matières végétales & animales ; & elles doivent être arrosées avec toute liqueur putréfiée ou putrescible.

Bornons-nous maintenant à comparer ensemble tous ces procédés , imaginés pour produire artificiellement du Salpêtre. Les matières animales & végétales entrent dans la composition de tous ces mélanges ; elles y sont employées suivant différentes proportions , & il y a autant de variétés dans ces rapports , qu'il y a de personnes occupées du Salpêtre. Les terres parmi lesquelles ces matières se trouvent mêlées , sont différemment exposées & travaillées ; les unes sont placées au soleil , tandis que les autres sont privées de sa chaleur directe. Dans certaines nitrières , l'air circule librement de tous côtés , & dans d'autres , on lui ferme tout accès , ou on ne le laisse aborder que lorsqu'il vient sous certaine direction & dans certaines circonstances.

Malgré les différences qui règnent entre ces procédés qui produisent tous du Salpêtre , on apperçoit cependant quelques rapports généraux , & ils paroissent se ressembler en beaucoup de points. Si la chaleur n'est pas généralement

admise comme favorable à la fécondité des mélanges, l'air & l'humidité sont reconnus pour des agens nécessaires; les matières putrescibles sont regardées comme les seules sources du nitre, & les terres calcaires absorbantes ou alkalines sont une base commune universellement adoptée. Cette conformité que nous observons entre quelques parties essentielles des procédés adoptés pour la multiplication du Salpêtre, ne doit cependant pas décider la question sur le choix des moyens les plus convenables à cette multiplication; car toutes ces méthodes peuvent bien s'être engendrées mutuellement, & les dernières peuvent n'être, par succession, que les copies des premières. L'ignorance sur les véritables sources du Salpêtre, la crainte de faire des essais dispendieux & sans succès, ont pu arrêter les progrès de l'Art, & forcer ceux qui ont formé des nitrières, de copier servilement leurs prédécesseurs, dont les travaux n'avoient pas été infructueux. Ainsi, pour ne point tirer quelque conséquence hasardée, ou établir quelque principe mal fondé, d'après les procédés établis dans les nitrières artificielles, il faut nécessairement chercher de nouveaux rapports, & nous en trouverons en mettant en parallèle les ouvrages de l'Art & ceux de la Nature, c'est-à-dire, les nitrières naturelles & les artificielles. Puisque dans les unes & dans les autres on recueille du Salpêtre, & puisque les mêmes effets doivent avoir une base ou une cause commune; on doit présumer que la comparaison de ces deux espèces de nitrières conduira nécessairement à la découverte de quelque erreur ou de quelque source véritable du nitre.

C'est sur les rives du Gange, dans les champs du Bengale, de Siam, de Pégu, de Ceylan, de Masulipatan, que le Salpêtre se montre en abondance. C'est des terres labourées qu'on l'extrait en Espagne; il y a en France des terres & des débris de plusieurs carrières qui sont chargées d'une assez grande quantité de nitre, des bancs calcaires, des pierres tendres qui paroissent attaqués, corrodés & délités par les effets du nitre qui agit constamment pour les décomposer. Ainsi la Nature, dans tous ces lieux qu'elle couvre de Salpêtre, n'em-

plie aucune matière animale, ni aucun suc qui en porte l'empreinte. Ces matières ne sont donc pas, comme on l'a cru jusqu'ici, essentielles à la formation du nitre ; mais les terres calcaires, ou les pierres de même espèce, sont la base que la Nature admet par-tout comme la plus convenable à l'acide nitreux. Elle travaille, elle forme ce sel à ciel ouvert ; & quoique ses productions soient échauffées par le soleil ou agitées par les vents, la récolte n'est pas moins abondante. Ces circonstances doivent étonner d'autant moins, qu'il y a mille exemples autour de nous d'un Salpêtre qui végète sensiblement malgré les vents, le soleil & même la pluie. Des murailles entières s'écroulent sous nos yeux, par le seul effet d'un nitre naturel qui en a corrodé les matériaux & détruit les liaisons. Des bancs de pierres tendres, exposés à toute l'intempérie des saisons, changent de forme, perdent considérablement de leur volume, & tombent en poussière par l'action constante d'un nitre naturel qui y reste attaché. M. Gruner cite dans un Mémoire un magnifique hôpital dont les fondemens étoient endommagés, & continuoient de l'être par la présence d'un nitre dont on ne pouvoit arrêter la végétation & les progrès destructeurs. On voit des portes, des murailles, des maisons construites en pierres calcaires tendres, qui sont corrodées dans leur surface extérieure, & les pierres qui les composent paroissent avoir perdu leur poli, & être criblées de trous multipliés & peu profonds. Dans ces trous qui retiennent encore les débris de la partie détruite de chaque pierre, la poussière calcaire annonce par son goût la présence du nitre, qu'on découvre plus clairement encore par la lixiviation & l'évaporation. On voit à Saintes les restes d'un monument des Romains, qui portent l'empreinte d'un nitre bien enraciné, soit dans les pierres, soit dans la matière qui leur servoit de liaison. Il est une infinité d'autres exemples particuliers qu'on trouve dans toutes les villes anciennes, & qu'on pourroit citer pour démontrer évidemment que la Nature forme du Salpêtre, & en plein air, & malgré les chaleurs du soleil.

Si de ces considérations on rapproche ce qu'on fait sur les
terres

terres des caves, des granges, des écuries, & de plusieurs lieux où l'on ferme tout accès à l'air, ces contrastes confirmeront l'indifférence que la Nature paroît avoir dans le travail du Salpêtre, & pour les lieux clos, & pour ceux qui sont exposés à l'intempérie des saisons. Ces mêmes considérations rassemblées nous conduisent aussi à conclure avec vérité, que les matières animales ne sont pas faites pour être comptées comme nécessaires à la formation du Salpêtre, & il y a long-temps qu'on auroit dû être convaincu de l'impropriété des matières animales, puisque d'habiles Chimistes n'ont jamais pu retirer aucune parcelle de nitre de ces matières, dans quelque état qu'elles fussent.

Les Auteurs des nitrières artificielles se sont donc bien écartés des vrais principes, lorsqu'ils ont admis dans leurs terres des matières animales, & lorsqu'ils ont fondé sur elles toutes leurs espérances. Si leurs opérations ont été suivies de quelque succès, malgré une aussi fausse combinaison, ils le doivent à des circonstances particulières & aux terres calcaires qu'ils ont employées, & qui seules ont avec l'acide nitreux une très-grande affinité.

Puisque d'ailleurs les terres de l'Inde, celles de l'Espagne; & les débris de nos habitations sont calcaires, ainsi que les bancs de pierres tendres, & les carrières que nous avons citées comme renfermant un nitre naturel; puisque cette base calcaire est le seul trait de ressemblance qu'on observe entre les masses salpêtrées par la Nature & celles qui le deviennent artificiellement, on pourroit d'avance conclure que cette espèce de terre est ou la cause première du Salpêtre, ou la matrice qui attire, reçoit & conserve l'acide nitreux que d'autres sources y répandent. Mais ce sujet n'est pas encore discuté d'une manière assez décisive, pour prononcer absolument que la terre calcaire soit une mine de Salpêtre, d'autant plus qu'il y a une très-grande quantité de terres de cette espèce qui ne sont pas salpêtrées. Il faut donc entrer dans de nouvelles considérations, & je vais tâcher de proposer quelques

idées qui puissent jeter un nouveau jour sur cette matière intéressante.

Lorsque je me suis occupé de la meilleure manière d'accélérer la formation du nitre, je me suis moins attaché à expliquer les petits succès des pratiques aveugles des Salpêtriers, qu'à considérer les fabriques naturelles du nitre. Si on jette les yeux sur la surface du globe, & qu'on compare ensemble, sous un nouveau point de vue, tous ces lieux où la Nature seule & abandonnée à elle-même rassemble des amas immenses de nitre, on ne peut s'empêcher de leur trouver des traits frappans de ressemblance, malgré leur éloignement & la différence des climats où ils sont placés.

On recueille le Salpêtre le plus complet aux environs des embouchures du Gange, ainsi que sur les bords de ce fleuve en s'avancant dans les terres. A Cachemire, il végète sur la pente des montagnes, & il se montre abondamment dans la plaine. A Masulipatan & dans ses environs, on voit des traces d'un Salpêtre aussi abondant qu'il est pur. A la pointe de Galles, dans l'île de Ceylan, il paroît sensiblement à la surface de la terre. Dans les royaumes de Siam & de Pégou, ainsi que dans quelque partie de l'île de Sumatra, les terres renferment un Salpêtre complet. Tels sont les plus grands magasins de ce sel qu'on connoît dans l'Inde, & sans doute ils ne doivent pas être les seuls; mais il faut que nos remarques soient bornées par l'étendue de nos connoissances physiques sur cette partie du globe. Si on s'éloigne du Bengale, si on se transporte sur les bords de la Méditerranée, on voit les contrées orientales & méridionales de ce royaume fournir, comme celles de l'Inde, le nitre le plus parfait; & si on suit le contour de cette mer, on voit, dans le golfe de Lyon, tout le Bas-Languedoc, où le seul lessivage des terres nitreuses qu'on y ramasse, donne un Salpêtre qui n'a pas besoin, pour devenir parfait, de l'addition de la plus petite quantité d'alkali végétal. C'est M. Montet qui, dans un excellent Mémoire sur cet objet, publié parmi ceux de l'Académie de Paris, a prouvé la pureté de ce sel ré-

pandu dans cette partie de la France, en faisant voir que les cendres de tamaris, par lesquelles les Salpêtriers font passer leur lessive, ne contiennent que du sel de Glauber.

Voilà donc le Bengale, l'Espagne & le Bas-Languedoc qui sont des sources & les seules sources connues du nitre le plus parfait. Si on compare ensemble ces mêmes contrées dont les productions sont si semblables, on voit entre elles des ressemblances & des différences.

Sur le globe, les embouchures du Gange sont voisines du tropique du cancer; les royaumes de Siam & de Pégu sont moins éloignés de l'équateur; Cachemire est de quelques degrés au nord du tropique; l'île de Ceylan est près de l'équateur, & Sumatra coupe ce cercle obliquement. Les cités d'Espagne, fécondes en Salpêtre, se trouvent sur les parallèles qui règnent depuis 34 jusqu'à 40° de latitude; & le Bas-Languedoc occupe l'étendue du 44° degré de latitude. D'ailleurs les terres de l'Inde & celles d'Europe sont éloignées entre elles de plus de 80° en longitude. Ensuite les saisons règnent bien différemment dans les unes & dans les autres; le temps des pluies est fixé au Bengale, & il est variable en Europe. Les vents sont constans dans l'Inde, la mousson de l'est-nord-est succède à celle ouest-sud-ouest avec une régularité qui n'a pas encore été troublée; tandis que les côtes de la Méditerranée sont assaillies de toute sorte de vents, variés dans leur force comme dans leur direction. Telles sont les différences qu'on peut assigner entre les positions de ces lieux, dont les productions sont si semblables. Il faut donc que ces mêmes différences, qui peut-être nuisent à l'abondance du Salpêtre, n'influent aucunement sur sa formation, & par conséquent les vents, ainsi que les orages, la proximité ou certain éloignement de l'équateur, n'ont ou ne semblent avoir aucune part à la production de ce sel.

Si ces contrées ont quelques différences dans leur position, elles ont aussi des ressemblances qui méritent de fixer toute l'attention des Physiciens. Les embouchures du Gange sont placées dans le fond du golfe de Bengale, & ce golfe semble avoir

un contour formé pour rassembler, dans l'espace qu'il renferme, les rayons brûlans du midi. La pointe de l'île de Ceylan, où on a remarqué du Salpêtre sur la surface de la terre, est exposée au sud. Le golfe de Siam est ouvert comme celui du Bengale, & la côte forme devant le royaume de Pegu une gorge ouverte au midi. Enfin la côte qui borde la mer après de Masulipatan, forme un enfoncement directement exposé au midi; les environs de Bancoul, dans l'île de Sumatra, sont situés vis-à-vis le sud-ouest du Monde. Ainsi tous les lieux de l'Inde qui donnent du Salpêtre, sont tous dans une exposition parfaitement semblable. Les mêmes traits de ressemblance rapprochent les parties de l'Europe & celles de l'Asie qui ont été citées précédemment.

M. Bowle, en parlant des terres d'Espagne qui produisent naturellement du Salpêtre, ne nomme que les seules provinces orientales & méridionales de ce royaume, & le Bas-Languedoc s'étend sur une partie du contour du golfe de Lyon, qui s'ouvre au midi précisément comme celui de Bengale; ainsi les contrées salpêtrées d'Europe sont donc encore exposées comme celles de l'Asie.

A ces traits de ressemblance on pourroit ajouter celui de la proximité de la mer. Il est vrai que dans l'intérieur de l'Asie & loin de la mer, il peut y avoir des dépôts de Salpêtre; ainsi cela ne décideroit pas si le voisinage de la mer peut influer sur la similitude des productions de ces terrains. Cependant, si on veut juger par analogie, & si on compare ce qu'on observe dans l'intérieur de la France & sur la côte du golfe de Lyon, on remarquera que de toutes les fabriques de Salpêtre éparées dans l'étendue de ce royaume, il n'y a que celles du Bas-Languedoc où il ne soit pas nécessaire d'ajouter au lessivage des terres nitreuses une dissolution d'alkali végétal pour obtenir un Salpêtre parfait. Ainsi on peut donc conclure que la proximité de la mer & l'exposition au midi paroissent contribuer essentiellement ou à la production du nitre, ou à son abondance, ou à sa perfection, parce que, quelle que soit la source du Salpêtre, quelle que soit

la cause qui le fasse naître , toutes les fois qu'on trouve des terrains où il végète naturellement , & qu'en comparant ces terrains on remarque entre eux des ressemblances frappantes, on est très-fondé à n'attribuer qu'à ces traits de ressemblance la similitude des productions.

Ces premières conséquences, que nous faisons résulter de ces premières comparaisons, sont encore confirmées par des exemples nombreux, sur-tout si dans ces recherches nous ne bornons pas nos vûes aux seules terres qui produisent un Salpêtre complet, & si nous les étendons à toutes les sources naturelles d'un nitre quelconque ; car il est peu de terres calcaires qui , étant exposées convenablement, ne présentent des vestiges d'un acide nitreux engagé dans une base variable. Les exemples à citer seroient immenses en nombre, si on vouloit seulement rapporter ceux que la France seule renferme dans son étendue, & ce recueil seroit très-intéressant pour l'objet en question ; mais on n'a pas fait encore avec assez de détail l'Histoire physique & naturelle de chaque partie du royaume, pour qu'on puisse rassembler tous les faits qui ont quelque rapport à la formation du Salpêtre. Ainsi, en attendant que nous connoissions plus particulièrement la nature & les propriétés du terrain de chaque province, ainsi que les parties isolées de ces terrains, qui, bien exposées, sont chargées ou dépourvues de Salpêtre, nous nous bornerons à quelques faits épars çà & là, & nous observerons leur rapport avec les autres faits cités précédemment.

Si on parcourt un Mémoire répandu dans le Public par MM. les Régisseurs des Poudres & Salpêtres, & qui a été fait pour MM. les Entrepreneurs des salines de Franche-Comté, on y voit l'Auteur assurer positivement que des côteaux de craie coupés à pic, ne se chargent abondamment d'acide nitreux, qu'autant qu'ils sont exposés au midi ou au levant. Cette assertion importante de l'Auteur paroît mériter d'autant plus de confiance, qu'il l'a énoncée malgré la prévention particulière qu'il paroît avoir en faveur des méthodes

pratiques des Salpêtriers. Cette prévention l'a empêché d'en tirer quelque conséquence importante ; mais la généralité qu'il donne à cette remarque , annonce qu'elle est le résultat de la comparaison d'un grand nombre de faits entre lesquels il n'a pu s'empêcher de sentir cette ressemblance. Ces faits comparés par cet Auteur , doivent être sans doute ceux qu'il a cités dans son Mémoire. Il dit qu'on trouve du Salpêtre dans les carrières de la Touraine , dans celles du Berry , de la Saintonge , de la Normandie , de la Picardie , de la Champagne , & qu'il y en a en Provence , dans le Bas-Languedoc , ainsi que dans les Baumes de Revigny ; mais dans l'énumération de tous ces lieux , l'Auteur ne donne aucun détail sur les circonstances locales , & aucune réflexion ne caractérise ni leur ressemblance ni leur différence , si ce n'est qu'il est conduit à cette remarque générale , que l'exposition au midi est exclusivement favorable à la production du nitre. Cette remarque ajoute donc un nouvel appui aux idées que j'ai déjà présentées , & les détails de ce Mémoire démontrent les ressources naturelles de la France pour se procurer le Salpêtre nécessaire à ses besoins.

Voici maintenant quelques autres faits particuliers que j'ai recueillis , & qui confirment encore l'influence heureuse de l'exposition au midi sur la formation du Salpêtre.

Il y a près du grand chemin qui conduit de Montbazon à Sainte-Maure , un banc de roche calcaire qui s'étend l'espace d'un quart de lieue , qui est coupé à pic , & qui est exposé au sud-sud-est , sans être à couvert de la pluie ni du soleil. Ce banc a des veines de pierres tendres & de pierres dures , qui sont quelquefois mêlées & quelquefois bien séparées. Les parties tendres sont très-corrodées par le Salpêtre dans certains points , & on ne peut toucher celles qui sont attaquées par l'acide nitreux , sans qu' aussitôt elles se détachent du banc & se réduisent en poussière. Le nitre a fait , dans le contour intérieur de la surface du banc , une impression si profonde , que sa forme est sensiblement altérée , & par-tout la présence de ce sel est annoncée ,

soit par le goût salin qu'on trouve aux pierres, soit par l'empressement des pigeons à venir se repaître de ce sel qui les attire.

J'ai fait dans ce même lieu une observation que je ne peux m'empêcher de rapporter, parce qu'elle a beaucoup de relation au sujet que je traite. Dans une coupure naturelle de ce rocher, qui forme une espèce d'antre, & qui s'étend profondément dans l'épaisseur du banc, les habitans voisins renferment chaque nuit un troupeau de brebis. La pierre intérieure & la pierre extérieure de cette retraite sont tendres, & de même espèce que le rocher dont elles font partie. L'intérieure est placée aussi avantageusement qu'elle peut l'être, si on ne consulte que les Auteurs des nitrières artificielles ; car dans cette retraite il règne une chaleur modérée, une humidité légère, & on y trouve abondamment les excréments les plus favorables, soit par eux-mêmes, soit par leurs exhalaisons, à la production du nitre ; cependant les pierres extérieures & le contour de l'ouverture de cet antre sont seuls salpêtrés, quoique ces parties soient exposées au soleil, à la pluie & au vent ; & l'intérieur de l'antre, malgré tous les avantages, ne présente aucun vestige de Salpêtre. Il est à propos de remarquer ici que cette retraite n'a qu'une issue, qui est la porte ; ainsi la circulation de l'air n'est pas en ce lieu aussi libre qu'on l'exige dans certaines nitrières.

Les portes méridionales de la ville de S. Maixent sont très-anciennes, & les pierres qui composent leur partie inférieure sont corrodées, délitées & excavées par un nitre abondant. Près de ces portes il y a une tour ancienne, dont les pierres n'ont plus entre elles la plus grande partie du mortier qui leur servoit de liaison. Le nitre l'a réduit en poussière, & cette poussière s'est dissipée ; les pierres elles-mêmes sont excavées en mille points de leur surface, & leur démolition présente l'espoir d'une belle récolte au Salpêtrier qui les lessivera.

A S. Michel-en-l'Herm, on voit une grande Abbaye de Bénédictins, dont une façade exposée au sud-ouest & du côté de

la mer, est dans un état qui la fait paroître bien plus ancienne que la partie de ce même édifice qui est vis-à-vis du nord. Les pierres de celle-ci ont conservé leur poli; mais celles qui forment la première n'ont plus un contour régulier, elles ont perdu beaucoup de leur solidité, & on y reconnoît constamment le goût & l'action du nitre.

La ville de Saintes & ses environs sont une masse énorme de pierres calcaires, & la nature de ces lieux s'offre avec des circonstances que je me suis empressé d'observer. La ville est très-ancienne, les rues sont étroites, & les maisons, en grande partie, sont bâties depuis des temps éloignés; aussi y remarque-t-on des effets multipliés du nitre. Les pierres tendres qui ont servi à former les murs extérieurs des maisons, n'ont plus maintenant la forme qu'elles avoient reçue. Elles sont rongées, excavées; mais ces excavations les plus considérables, les plus nombreuses & les plus étendues, s'apperçoivent principalement sur les murailles exposées au midi, telles que celles qui bordent la rivière, & celles qui sont dans la partie élevée de la ville; on reconnoît aussi les mêmes effets sur la façade d'une église ancienne, placée sur cette hauteur, & qui est exposée à l'ouest. Si on s'éloigne de la ville, & si on suit le bord septentrional de la rivière, on trouve un banc calcaire qui forme un coteau dont le sommet est assez élevé au dessus du niveau de l'eau. C'est dans ce banc qu'il y a quelques excavations faites horizontalement pour l'extraction d'une pierre propre à bâtir. Les bouches de ces carrières sont éparées sur la longueur du coteau, & ces excavations n'ont aucune communication; elles s'étendent seulement dans l'épaisseur du banc jusqu'à une profondeur plus ou moins grande, & chacune n'a qu'une seule issue. Dans l'intérieur de chaque carrière fraîche & humide, il n'y a aucune trace de Salpêtre; mais les débris calcaires répandus à l'entrée, paroissent fortement salpêtrés. La pierre même du banc exposée à l'air & au soleil est corrodée par le nitre. Ce même banc, qui a beaucoup d'étendue & qui se fait voir en plusieurs lieux à la surface de la terre, présente vis-à-vis du nord

une

une face coupée à pic , & dans laquelle il y a aussi des excavations horizontales qui ont plusieurs ouvertures & qui se communiquent. La pierre est tendre , les déblais sont considérables , l'air y circule librement , l'humidité y est un peu sensible , & je n'ai vu ni au dehors ni au dedans de ces carrières aucun vestige de Salpêtre.

Si on se transporte aux arènes , qui sont un ancien monument des Romains , on trouve du nitre dans les seules parties de ces ruines qui sont exposées au midi. Au delà des arènes , il y a un banc de roches tendres très-étendues , coupé à pic , & qui se montre à nu à la surface du coteau qu'il forme. La coupure de ce banc peut avoir vingt pieds d'élévation , & elle semble un monument authentique de l'affinité & de l'action destructive du nitre. Trois lits épais d'une pierre tendre , & qui sont placés horizontalement l'un au dessus de l'autre , sans aucun intervalle qui les sépare , composent la masse apparente de cette partie de banc qui s'élève au dessus de la plaine. L'extrémité intérieure de chacun de ces lits qui sont bien distincts , a été tellement décomposée , délitée par le Salpêtre , que sa forme est devenue angulaire , & la surface verticale de la coupure du banc semble être excavée par deux sillons profonds qui s'étendent longitudinalement & parallèlement à l'horizon. Ces sillons sont couverts de poussière calcaire , provenant de la décomposition de la pierre , qui auparavant remplissoit les vides actuels. J'ai ramassé une partie de cette poussière , & elle m'a paru chargée d'un nitre très-sensible ; j'ai remarqué d'ailleurs que ce banc formoit en s'étendant un angle saillant & à peu près droit , de sorte que dans cette partie il présente deux faces verticales qui forment ensemble un angle de 90°. L'une de ces faces est exposée au sud-sud-ouest , & l'autre à l'est-sud-est. La face du sud-sud-ouest est celle qui est si altérée par l'action du nitre ; celle de l'est-sud-est est aussi attaquée , mais ses sillons sont bien moins profonds. La continuation du coteau qui devient ensuite , dans sa direction , parallèle à la première face , a reçu des impressions nitreuses aussi fortes que la face du sud-

sud-ouest. Dans ce même banc, on a fait autrefois des excavations horizontales; mais les bouches de ces carrières sont seules salpêtrées, & ce n'est encore que dans leur contour extérieur. On remarque aussi dans le chemin qui conduit de ces carrières à la ville, & qui a été creusé dans l'épaisseur de ce banc prolongé, que le bord septentrional, qui est une partie du banc coupé à pic, est chargé de beaucoup de nitre à base terreuse.

Sur les bords de la Charente & à quelque distance de Saintes, on trouve de nouvelles carrières qui portent les noms des lieux qu'elles avoient. L'une est la carrière de Saint-Vaize, & l'autre, celle de Saint-Savinien; à Saint-Vaize, le banc de pierre tendre a été excavé horizontalement, & les ouvertures des excavations sont les unes exposées au nord, & les autres à l'ouest. Dans l'intérieur des carrières occidentales, on trouve des terres nitreuses en assez grande quantité; mais dans les septentrionales, si les terres n'y paroissent pas tout-à-fait insipides, soit à cause de l'humidité qui y règne, soit à cause de l'exposition, le nitre néanmoins n'y est pas aussi sensible que dans les premières. Ces excavations cependant se communiquent & sont très-aérées; les pierres sont tendres, & il y a des débris de toute grosseur; ainsi il ne leur manque sans doute, pour se charger abondamment d'acide nitreux, qu'une exposition plus avantageuse.

La carrière de S. Savinien est mieux située; ses bouches nombreuses sont toutes ouvertes au midi, & le banc calcaire a beaucoup d'étendue: il est coupé à pic, & le sommet du banc est élevé d'environ quarante pieds au dessus du niveau de la rivière. Depuis long-temps les gens du pays & des environs tirent des pierres du sein de cette masse, & les excavations qui sont faites horizontalement, s'étendent très-profondément dans l'épaisseur du rocher.

Les contours extérieurs des bouches de la carrière sont très-chargés d'un nitre très-apparent. En lessivant des morceaux du banc cassés exprès pour en faire l'épreuve, on a trouvé du nitre & du sel marin. A l'entrée de ces bouches, il y a une quantité immense de terres calcaires & de débris qui se

montrent plus ou moins salpêtrés, & il en est qui font sur la langue l'impression la plus pénétrante, tant le nitre y est abondant. On remarque d'ailleurs dans cette nitrière naturelle, que par-tout où l'air a pu circuler librement, & même dans les lieux que le soleil a échauffés de ses rayons directs ou réfléchis, le nitre s'y trouve en très-grande quantité. Au reste, quelque nombreuses que soient les bouches de la carrière, il n'en est aucune qui ne présente des indices sensibles du Salpêtre.

On assure aussi que dans le Bas-Languedoc, il y a des côteaux calcaires dont la surface est salpêtrée ; mais j'ignore leur exposition, & les circonstances locales qui les accompagnent.

A ces faits on pourroit en joindre beaucoup d'autres consacrés dans de plus petits espaces, & qui ne feroient pas voir d'une manière aussi grande comment la Nature paroît travailler à la formation du Salpêtre. Il me suffit d'en avoir présenté qui, tous ensemble, conduisent nécessairement à cette conséquence importante, que l'exposition au soleil & des terres calcaires sont les fondemens les plus essentiels de la production du nitre. Cette conséquence doit désormais être regardée comme un principe démontré par l'expérience & l'observation ; mais ce principe n'est pas seul suffisant pour donner une explication plausible de toutes les sources naturelles du nitre, sur-tout de celles où les rayons du soleil ne peuvent pénétrer. Il faut donc encore présenter de nouvelles observations, ou considérer les précédentes sous de nouvelles faces, pour juger des conditions particulières auxquelles la Nature rend le nitre sensible sur la surface du globe, & l'accumule dans des lieux qui diffèrent si étrangement par leur position & leur température.

Si les bancs calcaires que j'ai déjà cités, & qu'on voit près de Saintes, de S. Vaize & de S. Savinien, présentent des traces de nitre dans leur surface extérieure, lorsqu'ils sont exposés au midi ou qu'ils reçoivent les rayons du soleil pendant la plus grande partie du jour ; si nous avons dit que les terres qui se trouvent sous les excavations faites dans ces bancs

sont aussi chargées de nître lorsqu'elles sont exposées avec autant d'avantage, cela ne doit s'entendre que des terres répandues à l'entrée des carrières; car il n'en est pas de même de celles qui sont placées plus profondément, & qui ne peuvent être frappées des rayons du soleil : celles-ci ne présentent aucun vestige de nître, quoique d'ailleurs la circulation de l'air soit aussi libre qu'on peut l'établir. A S. Savinien, les terres qui sont à vingt pieds de distance de l'ouverture des carrières, & celles qui couvrent ensuite tout le fond des excavations, ainsi que les piliers qui soutiennent la masse du banc, semblent être condamnées à ne jamais recevoir du nître de la source qu'on conçoit d'où il découle, tandis que celles qui sont frappées de la lumière réfléchie ou directe du soleil, & autour desquelles l'air peut circuler plus ou moins librement, sont aussi plus ou moins salpêtrées dans leur surface. Cependant ces déblais qui tapissent l'entrée des carrières, sont de même espèce, de même forme, de même qualité que ceux qui sont enfoncés plus profondément sous les carrières. Il faut donc que la différence d'exposition produise la différence de leur propriété, & il devient maintenant nécessaire de remonter à l'origine de cette différence.

Si on consulte tous ceux qui ont parlé des carrières, des cavernes, des grottes, & des caves profondes, & qui les ont considérées en Physiciens, ont remarqué que la température de tous ces lieux, observée à un certain éloignement du jour, est constamment la même que celle des caves de l'Observatoire de Paris, où le mercure du thermomètre se tient toujours & dans tous les temps à 10° au dessus de la congélation. Dans les Mémoires de l'Académie, il y a un fait qui, par ses circonstances, prouve bien évidemment que cette égalité de température doit toujours avoir lieu, lorsqu'on s'avance à une certaine profondeur dans l'épaisseur de la terre. Sous la colline de Monte Testaccio, il y a une cave dans laquelle le mercure du thermomètre s'élevait à $9^{\circ} \frac{1}{2}$, lorsque dehors il montoit à 18° , quoique cependant, suivant l'observation de M. l'Abbé Nollet, cette cave fût exposée di-

rectement au midi, & que ses portes très-grandes fussent souvent ouvertes pendant le jour. D'ailleurs il n'est personne qui n'ait observé que dans toutes les caves & les lieux profonds éloignés du soleil, la température de l'air qui y règne ne s'éloigne guère du dixième degré du thermomètre; c'est ce qui fait dire communément que les caves sont fraîches en été, & chaudes en hiver. M. Jars, de l'Académie des Sciences, a remarqué dans des mines dont les excavations sont faites horizontalement comme celles des carrières dont j'ai parlé, qu'en portant un thermomètre en dedans de la mine & à une toise de l'ouverture en été, le mercure étoit à 11° , lorsque dehors il s'élevoit à 20° . Il a observé aussi que le mercure se tenoit constamment à 11° , à quelque profondeur qu'il le portât dans la galerie de la mine, pendant l'hiver; ce même thermomètre, placé en dedans de la galerie, & à quarante-cinq pas de l'ouverture, marquoit 0° , c'est-à-dire, qu'il marquoit le terme de la glace; mais porté plus profondément, alors le mercure s'élevoit & se soutenoit constamment à 11° au dessus de 0° . Un courant d'air qui circule par des puits & par l'ouverture de la galerie, occasionnoit cette différence de température observée en hiver & en été. Quant à la différence de 2° entre la température des mines & celle des caves de l'observation, M. Jars pense qu'elle doit être attribuée à la chaleur que répandent dans ces lieux & les Ouvriers qui y travaillent, & les lampes qui les éclairent. C'est à présent que j'ose joindre à ces observations, celles que j'ai faites dans les carrières citées précédemment; & j'ose assurer qu'à certaine profondeur elles ont constamment & à peu près la température des caves. Comme les bouches de quelques-unes de ces carrières sont nombreuses & voisines, comme les excavations se communiquent, il faut quelquefois s'éloigner de plus de quarante-cinq pas de l'ouverture, pour trouver le premier point de la carrière où la température est égale à celle des caves. Les circonstances locales changent beaucoup cette distance; mais au delà de ce point jusqu'au fond de la carrière & à quelque profondeur qu'elle s'étende, le mercure du thermomètre s'y tient constamment.

tamment à la même hauteur. Nommons donc *ligne d'égale température*, une ligne qu'on imagineroit séparer le fond de la carrière où le mercure du thermomètre est constamment à 10° , & cette partie avancée de la même galerie où le mercure varie en hauteur, suivant la proximité & les variations de l'air extérieur. On voit bien que cette ligne sera d'autant plus voisine de l'entrée, que l'ouverture de la galerie sera plus basse, & que cette galerie aura moins de communication avec les galeries voisines qui peuvent avoir des ouvertures plus ou moins élevées. On voit bien aussi que le mercure du thermomètre, dont la hauteur varie dans le cours de l'année, à l'entrée de la galerie, variera d'autant moins en hauteur & s'éloignera d'autant moins du 10° degré, que les rayons du soleil directs ou réfléchis auront moins d'accès sous l'ouverture de la galerie. Ainsi on imagine aisément toutes les variétés de température qu'on peut observer, & à chaque instant & dans chaque saison, au milieu de cette masse d'air qui s'étend depuis l'entrée de la galerie jusqu'à la ligne d'égale température.

Si nous revenons à notre objet principal, nous remarquons qu'on peut faire sous les carrières citées l'observation de deux effets, qui ont lieu en même temps, qui sont circonscrits dans les mêmes limites, & qui finissent aux mêmes points. Sous ces carrières, la température de l'air est la même depuis la ligne d'égale température jusqu'au fond de toutes les galeries; de même les terres, les pierres calcaires sont, dans le même espace, également dépourvues de tout acide nitreux. Depuis cette ligne jusqu'à l'entrée, l'air est variable dans sa température, soit diurne, soit annuelle, & les terres paroissent contenir une quantité variable de nitre. Ces deux effets ayant lieu ensemble avec des circonstances qui établissent entre eux la relation la plus marquée, il doit y avoir aussi entre eux une dépendance mutuelle qu'on ne peut s'empêcher de reconnoître.

Puisque dans une carrière telle, par exemple, que celle de S. Savinien, il est un terme plus ou moins éloigné de

l'entrée, au delà duquel le thermomètre ne varie plus & marque constamment la même température ; puisque, depuis ce terme jusqu'à l'entrée de la carrière, le mercure change de hauteur dans le tube du thermomètre, suivant l'état de l'air extérieur : il s'ensuit que le nitre ne se montrant qu'à la surface des terres qui sont sous cette seule région où le thermomètre annonce des variations, on peut conclure par analogie, que la présence du nitre est due à ces mêmes variations de l'air. Afin de justifier cette conséquence d'une manière qui ne permette plus d'en douter, examinons que's doivent être les mouvemens de l'air à l'entrée d'une galerie pendant le froid ou la chaleur, & démontrons quels doivent en être les effets.

Dès que l'air extérieur est échauffé par la présence du soleil, alors l'air intérieur de la carrière étant plus frais, s'échappe par le bas de l'ouverture de la galerie, tandis que l'air chaud de dehors s'introduit dans la galerie par le haut de la même ouverture. Plus la bouche de la galerie a de hauteur, & plus ces mouvemens de l'air sont considérables, c'est-à-dire, plus le courant d'air est rapide. Cet air chaud qui s'introduit dans la galerie où il règne beaucoup de fraîcheur, se condense promptement, perd la chaleur qu'il avoit reçu, & se met bientôt à la température commune des couches d'air qui sont dans la galerie ; de sorte que cet air chaud s'étend d'autant moins profondément dans cette galerie, que celle-ci est plus fraîche, ou que son ouverture est moins élevée ; & la ligne d'égale température est aussi maintenant par ces mêmes causes à une plus grande proximité de l'entrée. Ainsi, plus les ouvertures des galeries sont basses, moins il faut s'avancer dans ces galeries pour arriver à la ligne d'égale température, & moins aussi, dans les mêmes circonstances, on trouve d'étendue à cette portion de terres qui se montrent chargées de nitre. J'ai aussi observé que si plusieurs galeries se communiquent par des excavations collatérales, alors, dans ces mêmes lieux, la ligne d'égale température s'éloigne beaucoup de l'entrée,

& la région des terres nitreuses embrasse un espace beaucoup plus considérable.

La masse d'air comprise entre l'ouverture & la ligne d'égale température n'est donc jamais en repos, soit lorsqu'elle est plus échauffée que l'air extérieur, soit lorsqu'elle a moins de chaleur. D'ailleurs il est à remarquer que si, par exemple, le mercure est à 20° en dehors de la galerie, il doit y avoir dans la masse d'air désignée une suite de tranche dont la température particulière est différente, & toutes ces tranches ensemble doivent avoir toutes les températures intermédiaires comprises depuis 10° jusqu'à 20 au dessus de la congélation. Cet air extérieur & chaud qui s'introduit en été par le haut de la galerie, doit donc, en s'avancant dans la galerie, changer successivement de température, & ces changemens sont suivis ou accompagnés de condensations successives, jusqu'à ce qu'enfin cet air soit parvenu à 10° de température. Puisque cet air, lorsqu'il étoit échauffé, a dissous, à proportion de sa chaleur, toutes les molécules fluides des corps évaporables qu'il a pu toucher; de même cet air, en se mêlant à un air plus frais, en se trouvant en contact avec des corps plus froids que lui, doit, en se condensant, en perdant sa chaleur, laisser aussi précipiter ces molécules fluides que sa chaleur seule lui faisoit tenir en dissolution; & ce précipité est d'autant plus abondant, que le changement de température qu'éprouve l'air chaud de dehors est plus considérable. Quant à cette dissolution & cette précipitation dont je parle; ce sont des faits dont on ne peut douter; tout le monde peut les observer, & ceux qui auroient négligé de les remarquer, peuvent consulter les Mémoires de l'Académie des Sciences, où il est démontré par beaucoup d'expériences décisives, que cette dissolution produite par l'air, est en raison de sa chaleur, & que le précipité suit toujours son refroidissement.

Ainsi en été l'air chaud qui s'introduit dans une galerie dépose nécessairement, par sa condensation, une partie plus ou moins grande des molécules fluides que sa chaleur lui

avait

avoit fait dissoudre, & ce dépôt est reçu par des terres ou pierres calcaires qui sont placées sous cette couche d'air refroidie.

Lorsqu'à ces faits bien connus on joindra maintenant l'observation de cet autre fait, savoir, que les terres ne paroissent salpêtrées que dans cette partie de la galetie où l'air éprouve des variations de température ; lorsqu'on remarquera que ces terres peuvent être dépouillées plusieurs fois du nitre reçu, & s'en charger encore autant de fois en les plaçant toujours aux mêmes endroits ; lorsque d'ailleurs, en les analysant chimiquement avant leur exposition, on trouve qu'elles ne contiennent aucune trace de nitre, & que même, après en avoir fourni au delà de leur poids, elles ne sont pas encore épuisées : on peut conclure avec assurance que le nitre qu'elles donnent n'est pas un nitre qu'elles produisent, mais qui leur est transmis par une cause extérieure & étrangère. Ensuite, comme dans ces lieux ces terres sont à l'abri de la pluie & du soleil, comme elles sont éloignées de toute habitation des hommes ou des animaux, & comme aucun végétal ne couvre leur surface, il faut donc que l'air qui est le seul corps qui les touche, qui les enveloppe, soit aussi, par ses changemens, la seule cause de la transformation de ces terres insipides en terres nitreuses. Puisque le nitre se trouve sur la surface de ces terres ; puisque l'étendue de ces terres nitreuses est proportionnée à l'étendue de la masse d'air dont la température est variable ; puisque d'ailleurs l'air est propre, par ses condensations successives, à déposer abondamment des molécules fluides quelconques qu'il tient en dissolution ; puisque cet air est la seule cause, la seule source étrangère qui paroisse avoir quelque influence sur la transformation de ces terres, & qu'il est démontré que le nitre est déposé par une cause extérieure, il faut donc que le dépôt reçu par ces terres soit celui de l'air, & que l'air ne dépose qu'un mélange d'eau & d'acide nitreux dont ces terres se trouvent chargées.

L'air paroît donc être la source évidente de ce nitre naturel qu'on recueille dans les terres calcaires. C'est en s'échauf-

fant qu'il s'empare de l'acide nitreux par-tout où il le rencontre, & c'est en se refroidissant qu'il l'abandonne, & qu'il le dépose souvent bien loin de la source où il l'avoit puisé.

Dès que les terres calcaires l'ont reçu, comme cet acide a plus d'affinité avec elle qu'avec l'air, elles le retiennent; & c'est après des dépôts multipliés, qu'elles présentent une abondance de nitre proportionnée à leur exposition plus ou moins avantageuse.

Je renouvelle ici une opinion abandonnée, en établissant l'air comme le véhicule du nitre; mais les observations & les raisonnemens m'ont conduit à ce principe, & je n'ai pu m'empêcher de l'admettre. Les Chimistes ne se sont décidés à le rejeter, que d'après une seule expérience, par laquelle on voit que des linges imbibés d'alkali fixe, & exposés en plein air, se sont chargés de tartre vitriolé, & non pas de nitre; mais si de cette observation on rapproche celles des terres calcaires avec lesquelles l'acide vitriolique a plus d'affinité que l'acide nitreux, & qui étant exposées à l'air ainsi qu'à l'action de tout l'acide vitriolique contenu dans l'air, se chargent néanmoins chaque jour d'un nitre à base terreuse qu'elles retiennent & qu'elles conservent sans que l'acide vitriolique le décompose, on conclura avec vérité, que si la première expérience démontre que l'acide nitreux n'est pas répandu dans l'air, la seconde fait voir aussi évidemment que l'acide vitriolique ne peut se trouver en dissolution dans l'air: car si ce dernier acide étoit présent dans l'air, il s'uniroit aux terres calcaires, & en sépareroit l'acide nitreux. Les Chimistes ayant également égard à ces deux expériences, auroient donc dû proscrire également les deux acides & nitreux & vitriolique; mais ils ont continué de penser que l'air ne renfermoit aucune partie d'acide nitreux, & qu'il contenoit de l'acide vitriolique. Laissons ici ces systèmes, & reconnoissons, d'après ces expériences bien analysées & les observations rapportées précédemment, qu'il est prouvé démonstrativement que l'acide nitreux ainsi que l'acide vitriolique, & même l'acide marin, sont répandus dans l'air qui en est le véhicule. Il me semble même

qu'un seul raisonnement le prouve assez clairement : l'acide nitreux est évaporable , & continuellement il s'exhale en vapeurs rouges très-sensibles ; or toute évaporation d'un fluide quelconque n'est qu'une dissolution de ce fluide faite par l'air qui l'environne ; par conséquent l'air doit contenir l'acide nitreux , s'il y en a en contact avec l'air sur la surface de la terre. D'ailleurs on peut encore ajouter ici , à l'appui de cette opinion, les expériences de M. Margraff, rapportées dans les Mémoires de l'Académie de Berlin , par lesquels ce Chimiste a trouvé dans l'eau de pluie & dans l'eau de neige une petite quantité de nitre. Ainsi on ne peut douter que le nitre qui est si apparent , si sensible sur la surface des terres placées à l'entrée des galeries citées , ne soit réellement un précipité de l'air , & que l'air , dans toutes les circonstances où il se condense , ne dépose l'acide nitreux avec les autres molécules fluides qu'il peut tenir en dissolution sur les corps avec lesquels il est en contact : de plus , que si ces corps ont avec l'acide nitreux plus d'affinité que l'air , alors cet acide déposé reste dans ses nouvelles matrices ; mais que , dans le cas contraire , l'air , en s'échauffant , repompe cet acide déposé & l'enlève au corps sur lequel il l'avoit répandu.

Ce principe est si vraisemblable , qu'il fournit l'explication la plus plausible de l'origine du nitre qu'on recueille dans tous les lieux habités , tels que les caves , les granges , les écuries , sous les halles , près des latrines , dans les églises , ainsi que dans les vieux édifices. Si l'air , en se condensant , laisse précipiter l'acide nitreux , tous les lieux où il peut se condenser en s'y introduisant , doivent contenir du nitre ; si ces lieux d'ailleurs renferment une base convenable : de même aussi tous les corps qui attirent l'humidité de l'air , doivent en même temps & en même raison attirer l'acide nitreux & le retenir fixement , s'ils ont avec lui plus d'affinité qu'il n'en a avec l'air. Par conséquent tous les corps couverts d'exhalaisons urineuses ou de sels qui ont la propriété de produire le refroidissement de l'eau à laquelle ils sont mêlés , doivent aussi , par le

même principe, obliger l'air environnant de leur abandonner l'acide nitreux qu'il recèle.

C'est par cette raison que le nitre se montre en si grande quantité près des bâtimens, dans les écuries & dans les étables, c'est à cette cause qu'on peut attribuer le nitre recueilli dans les nitrières artificielles, où les terres sont humectées d'urines & mêlées avec des matières qui, par leur décomposition, donnent des sels qui attirent l'humidité de l'air; enfin, c'est de cette source que découle le nitre qui paroît par-tout où il y a des exhalaisons urineuses, des mélanges de sel, de cendres, d'excrémens, d'eaux de fumier, & de matières animales putréfiées; lorsque d'ailleurs, dans tous ces lieux, il y a des matières calcaires qui sont des matrices propres à recevoir & à conserver le nitre déposé.

Si le nitre se forme dans les caves, dans les granges, sous les halles, & dans tous les lieux habités, c'est encore aux variations de l'état de l'air qu'on doit l'attribuer. En effet, dans les caves qui ont une ou plusieurs portes, ou bien une porte & un soupirail, l'air qui y règne, si elles sont profondes, est presque toujours, soit à 10° de température comme dans les caves de l'Observatoire, soit à quelques degrés au dessus ou au dessous, si pendant l'été leur position permet à l'air d'acquiescer une certaine chaleur, & pendant l'hiver de participer au froid extérieur. Mais cette variation de température est ordinairement assez peu considérable, pour permettre de regarder en été les caves comme fraîches, relativement à la température de l'air extérieur, & de les trouver chaudes en hiver malgré le froid qui y peut entrer. C'est cette fraîcheur constante qu'on y observe en été, qui fait précipiter l'acide nitreux porté par cette masse d'air échauffé & extérieur qui s'introduit dans l'intérieur d'une cave. La circulation de l'air que nous supposons ici, est facile à imaginer dans toutes les caves où l'air a seulement deux issues, dont l'une soit plus élevée que l'autre, & qui soient placées l'une par rapport à l'autre dans des positions favorables. L'air chaud de l'été s'introduit par l'issue la plus élevée, tandis que l'air frais de la cave s'échappe par

l'ouverture plus basse ; mais ces causes des courans de l'air sont déjà trop connues, pour que je m'étende davantage sur leur développement, & sur les conditions qui doivent avoir lieu pour que ces courans s'établissent dans un lieu déterminé. Les halles dans les villes recèlent aussi du nitre par la même cause ; l'air qui règne dans l'intérieur de ces lieux est presque toujours frais, & jamais il ne se met à la température de l'air extérieur : il y a donc un courant continuel d'un air échauffé qui s'introduit dans ces lieux, qui s'y condense, & d'un air froid qui en sort & qui se dilate ensuite. J'ai vu dans plusieurs villes anciennes, des halles dont le terrain étoit chargé & se chargeoit encore d'un nitre très-abondant ; mais elles étoient étroites, renfermées & fort vastes, & elles étoient situées très-favorablement pour que l'air intérieur conservât toujours une très-grande fraîcheur, & ne pût se renouveler que très-lentement. Au reste, dans tous ces lieux, le nitre n'y est abondant (toutes choses d'ailleurs égales) qu'autant que les terres qui couvrent le sol ont une plus grande affinité que l'air avec l'eau & l'acide nitreux. Si ces terres, par exemple, sont calcaires, elles attirent puissamment & retiennent fixement tout celui que l'air condensé dépose sur leur surface. Si le sol de ces lieux n'étoit recouvert que de sables ou de terres vitrifiables, l'acide nitreux qui n'a avec ces matières aucune affinité, y seroit déposé conséquemment aux condensations de l'air ; mais cet air le repomperoit bientôt, lorsqu'il reprendroit quelque nouveau degré de chaleur ; peut-être même ne le déposeroit-il pas, parce que son affinité avec l'acide nitreux est plus grande que celle de cet acide avec les terres vitrifiables & sableuses.

C'est d'après ces principes qu'il est aisé d'expliquer pourquoi, dans d'autres lieux habités, tels que nos appartemens qui, par leur forme & leur position, ne sont pas propres à conserver long-temps un air différent de l'air extérieur, à moins qu'on n'emploie des précautions particulières, il se trouve cependant du nitre assez abondamment dans les débris des murailles qui les entourent. En effet, il suffit de

savoir qu'on peut à volonté établir, sur-tout en été, une différence de plus de 10° entre la température de l'air intérieur & celle de l'air extérieur. L'expérience en a été faite, & on a observé que dans un appartement fermé & où les rayons du soleil ne pouvoient avoir d'accès, le mercure du thermomètre se tenoit à 18 ou 19° , lorsque dès-lors il s'élevoit à 28 & 29° . Une moindre différence a lieu assez constamment, & suffit pour faire déposer à l'air l'acide qu'il contient.

C'est encore sur ce fondement qu'on peut appuyer l'explication de cette quantité de nitre, plus abondante dans les rues étroites dont les maisons sont élevées, & où le soleil ne peut pénétrer, que dans les rues larges & exposées à toute la chaleur du jour. La différence de température qui règne constamment entre l'air frais des petites rues & l'air échauffé des plus grandes, doit seulement être indiquée, ici, pour annoncer combien il est facile de rendre raison pourquoi les Salpêtriers recueillent plus de nitre des débris des petites rues, que de ceux des plus larges.

Si ce principe fournit une explication aussi facile de l'origine du nitre dans tous les lieux où il se forme loin du soleil, tels que les carrières, les édifices, les halles, les caves, les écuries, les latrines, & les autres lieux habités; il laisse encore à désirer des lumières sur la source du nitre qui végète sous un ciel brûlant dans des terres & sur des pierres pénétrées des rayons d'un soleil qui les échauffe sans interruption, pendant un certain temps, comme dans l'Inde, l'Espagne & tous les autres lieux où les pierres tendres & les terres se chargent d'un nitre abondant & sensible. Il faut encore examiner cette matière sous un nouveau point de vue, & remonter à quelque cause dont l'influence & l'énergie soient suffisantes pour la production de ces effets.

Après tout ce qui a été dit précédemment, on ne peut maintenant ne pas regarder comme démontré, que l'air est le véhicule de l'acide nitreux qui s'évapore sur la surface de la terre, qu'il doit le dissoudre dans un lieu pour le transf-

porter dans un autre, où quelquefois il le redissout ensuite pour aller le déposer dans une nouvelle matrice, avec laquelle enfin il contracte une union intime qui ne lui permet plus de s'échapper. Ainsi l'air qui enveloppe la terre, doit être regardé comme chargé d'acide nitreux en plus ou moins grande quantité, quoique le refroidissement qui succède à sa chaleur, l'oblige d'abandonner cet acide, & produise la précipitation : l'air peut aussi être dépouillé de ce même acide par une cause tout-à-fait différente; & on peut imaginer avec raison, que tous les corps qui ont avec cet acide plus d'affinité que l'air, doivent aussi lui enlever l'acide auquel il est uni.

L'acide nitreux a moins d'affinité avec l'air, qu'avec les terres calcaires; ainsi ces terres peuvent exercer avec succès leur puissance attractive sur l'acide de l'air. Si on observe aussi que rien n'égale, comme le dit M. Macquer, l'activité & l'impétuosité avec lesquelles cet acide se joint au phlogistique, on doit penser que tous les corps qui sont plus ou moins chargés du principe igné, doivent attirer l'acide de l'air avec plus ou moins d'énergie; & par conséquent si des terres calcaires ont reçu d'avance une grande quantité de phlogistique, leur affinité avec l'acide nitreux s'élève au plus haut degré d'intensité.

Bien différentes de l'air qui est peu dense, très-fluide, très-perméable à la lumière, qui s'échauffe aisément, qui perd la chaleur acquise avec autant de facilité, & qui par conséquent ne peut se charger de beaucoup de phlogistique, les terres calcaires au contraire étant exposées à une chaleur vive & continue, en conservent la plus grande partie, & la retiennent très-long-temps.

Si on consulte les expériences de M. de Buffon, on y voit que les terres calcaires ne sont en partie composées que d'air & de feu fixes, c'est-à-dire, qu'elles contiennent essentiellement une certaine quantité de phlogistique. Si ces terres qui, par conséquent, sont naturellement très-propres à s'unir à ce principe igné, sont exposées au soleil & pendant long-

temps; comme elles ne réfléchissent pas tous les rayons qui les frappent, comme il reste dans ces terres une grande partie de ce feu élémentaire qui s'y éteint, qui s'y fixe, & qui devient enfin partie constituante des terres qu'il a pénétrées, il faut donc qu'elles se chargent d'une quantité de phlogistique qui devient d'autant plus grande, qu'elles éprouvent plus longtemps & sans interruption de très-grands degrés de chaleur. C'est cette surabondance de phlogistique qui ajoute encore à la propriété qu'elles avoient déjà d'attirer l'acide de l'air, & cette force attractive a d'autant plus d'intensité, qu'elle est en raison des affinités de cet acide, & avec les terres calcaires, & avec le phlogistique qu'elles ont pu acquérir. Cette grande attraction doit par conséquent produire l'union la plus intime entre les terres calcaires & l'acide nitreux dont elles dépouillent l'air qui en étoit chargé auparavant. Cet acide doit donc rester sur la surface de ces terres, quoiqu'elles soient exposées en plein air, & la pluie seule peut affaiblir & dissiper ce nitre déjà formé.

C'est ainsi que les terres du Bengale attirent, reçoivent & conservent dans leur sein un nitre abondant qu'on recueille chaque année, & qui fait une branche brillante du commerce de l'Inde. Ces terres sont placées sous un climat qui est brûlant pendant six mois entiers de chaque année.

Depuis le mois d'Octobre jusqu'au mois de Mars, le ciel est superbe dans ces parages, les vents sont constamment à l'est-nord-est, & le soleil sans nuage, après avoir dissipé promptement toute l'eau dont les terres avoient été inondées, pénétre ces mêmes terres de la chaleur la plus vive; alors ces terres se chargent bientôt d'une très-grande quantité de phlogistique que la pluie ne vient plus dissiper, & qui ajoute à leur affinité avec l'acide nitreux répandu dans l'air. Ces terres doivent donc recevoir du nitre en abondance & en quantité d'autant plus grande, que le vent, toujours très-chaud & par conséquent toujours très-chargé de molécules fluides évaporables, doit apporter aussi régulièrement que successivement de nouvelles masses d'air qui, dans leur contact avec

ces terres, leur abandonnent & leur cèdent un acide que leur moindre affinité ne leur permet pas de retenir.

Sans doute il en est de même des terres des provinces méridionales d'Espagne, dont la latitude est encore assez peu considérable, pour qu'elles puissent recevoir du soleil de très-grands degrés de chaleur depuis le commencement du printemps jusqu'au mois d'Août, qui est le temps de la récolte du Salpêtre. Le soleil, pendant ce temps, a une déclinaison boréale qui donne à ses rayons une direction moins oblique à la surface de ces terres. Il est vrai que le Bengale est plus voisin de l'équateur que ces provinces d'Espagne; mais le temps des grandes chaleurs de l'Inde ne correspond qu'à l'époque où la déclinaison du soleil est australe, & on fait par les observations météorologiques, que si la chaleur y est plus continue, elle n'a pas plus d'intensité que sur les côtes d'Espagne, & même à Paris, en comparant seulement les plus hauts degrés de chaleur de l'Asie & de l'Europe. M. de Cossigny a observé que le mercure du thermomètre ne s'élève pas plus haut à Pondichery, que sous le climat de Paris; mais aussi il a remarqué qu'il se tient dans le premier lieu plus long-temps, & plus ordinairement à la même hauteur qu'à Paris, où sa hauteur varie singulièrement chaque jour & à chaque instant. De même à Malte, à Alger & à Cadix, le mercure du thermomètre ne s'élève pas plus haut qu'à Paris; mais il y varie moins dans sa hauteur pendant la saison d'été, & la chaleur n'y paroît plus considérable, que parce qu'elle y est plus continue, plus long-temps la même, & moins interrompue par des pluies accidentelles. Cette différence entre la durée d'une chaleur également forte & régnante sur les terres du Bengale & de l'Espagne, peut bien avoir quelque influence sur le nitre qu'on recueille sous ces climats divers; mais ce ne peut-être que sur son abondance, dès que sur-tout la durée de la grande chaleur est assez longue & assez continue, pour que les terres calcaires aient le temps de se charger d'une certaine quantité de phlogistique qui augmente suffisamment leur affinité avec l'acide nitreux. Mais plus

la durée de la chaleur continue d'un climat différera de celle du Bengale, moins aussi la quantité de nitre déposé sera considérable dans ces lieux plus froids, & la récolte enfin sera nulle dans tout pays où les chaleurs de l'été, quelque grandes qu'elles puissent être, sont interrompues par des pluies ou des refroidissemens fréquens, ainsi que dans Paris & la plus grande partie de la France.

C'est ainsi qu'à Montpellier & dans le Bas-Languedoc, où l'hiver n'est pas aussi froid que le printemps de Paris, où les chaleurs sont plus continues & plus vives que dans le reste de la France, on trouve des côteaux calcaires qui sont salpêtrés.

Si la chaleur continue qui règne dans plusieurs parties de la surface de la terre, est si favorable à la production & à l'abondance du nitre, elle ne paroît pas moins propre à rendre ce nitre aussi complet qu'il doit l'être pour la composition de la poudre, & c'est peut-être le phénomène le plus singulier & qui mérite le plus d'être remarqué, que la différence qu'on observe entre le nitre recueilli dans l'Inde, l'Espagne ou le Bas-Languedoc, & le nitre qu'on trouve en France dans les lieux habités, ainsi que dans les carrières. Le premier est semblable au nitre à base d'alkali végétal; mais le second a une base terreuse dont il faut le séparer par le moyen de l'alkali végétal, pour le transformer en Salpêtre; le premier naît, végète & croît aux rayons du soleil; le second se forme à l'ombre & dans les lieux clos où l'air va le déposer. Des terres de même espèce sont chargées de le recevoir; ainsi il n'y a donc que la différence d'exposition, qui soit la cause de la différence des nitres & de leur qualité. Cette différence indique donc démonstrativement que c'est la chaleur du soleil qui donne au nitre de l'Inde cette base alkalinale qu'il doit avoir pour devenir un nitre complet, tandis que cette chaleur manquant aux terres des lieux clos qui reçoivent l'acide nitreux répandu dans l'air, ces mêmes terres ne peuvent renfermer qu'un nitre à base terreuse & non alkalinale. C'est donc la chaleur qui donne au nitre de l'Inde, de l'Espagne & du Bas-Languedoc tout l'alkali nécessaire, & c'est l'ab-

fence de cette chaleur dans les lieux clos, qui rend nécessaire l'addition d'une certaine quantité d'alkali pour former, du nitre qu'on y a recueilli, un nitre également complet. En effet, qu'est-ce que l'alkali végétal? ce n'est, suivant M. de Buffon lui-même, qu'un produit de l'air & du feu qui s'incorporent dans une substance dévorée par le feu ordinaire; & on s'en assure aisément en considérant une pierre à chaux. Avant sa calcination, elle ne donne aucun indice d'acide, elle ne laisse aucune impression d'alkali sur la langue qui lui est appliquée; mais est-elle pénétrée par la chaleur, elle devient aussi-tôt alkaline, & cette quantité augmente d'autant plus en force ou en quantité ou en intensité, que le feu est appliqué plus violemment & plus long-temps à cette pierre. Comme l'effet de cette calcination consiste en ce que les molécules fluides qu'elle contient s'échappent, & que l'air ainsi que le feu pur se fixent & s'attachent fortement à la substance; comme cet alkali de la chaux est reconnu par les Chimistes pour être de même espèce que l'alkali végétal, & comme tous les alkalis fixes, tirés du règne végétal, se ressemblent parfaitement, il est donc bien démontré que le feu fixe est le seul principe & même l'essence de tout alkali végétal.

C'est donc un mélange d'air & de feu fixes, ou d'une quantité de phlogistique, qui manque à l'acide nitreux pour devenir du Salpêtre; & je dis une certaine quantité de phlogistique, parce que, si à l'acide nitreux on n'ajoutoit qu'un alkali qui ne contient que peu de phlogistique, comme l'alkali minéral, on ne formeroit qu'un nitre foiblement détonnant. Au contraire, si à l'acide nitreux on ajoute du sel de tartre, par exemple, il lui donne la qualité de détonner avec une vivacité & une violence étonnante, parce que cet alkali est de tous les alkalis végétaux le plus vigoureux, comme aussi celui qui contient le plus de phlogistique, puisqu'on a observé que la quantité d'air fixe, renfermée dans une masse de sel de tartre, est si considérable, qu'elle excède le 8^e de son poids. C'est donc indubitablement ce feu pur & cet air fixe réunis qui donnent à l'acide nitreux la forme & les qualités de

Salpêtre ; ainsi par-tout où le phlogistique s'accumulera jusqu'à un certain degré , & que l'acide nitreux se réunira à ce principe dans une base convenable , le Salpêtre doit , dans tous ces lieux , devenir sensible , & naître tout complet. Il doit donc paroître tel sur les terres de l'Inde & de l'Espagne , qui , exposées sans interruption & pendant un long temps aux rayons brûlans du soleil , se chargent de feu & de chaleur. L'air qui est en contact avec ces terres , & qui est aussi extrêmement échauffé , est par conséquent dans un haut degré de dilatation , qui est encore augmenté dans l'instant du contact par la présence du feu accumulé dans ces terres. C'est alors que cet air dilaté à l'extrême , & engagé dans les pores ouverts de la terre , y devient fixe , & s'y incorpore en perdant , pour ainsi dire , toutes ses qualités premières. C'est cet air fixe réuni au feu fixe , qui est retenu dans ces terres qui composent tout le phlogistique nécessaire à l'acide nitreux pour le rendre aussi détonnant qu'il doit l'être.

Il n'appartient donc qu'aux terres de l'Inde & de l'Espagne , conséquemment à leur position avantageuse , de produire un nitre complet , tandis que les terres de France , à l'abri du soleil ou échauffées trop peu long-temps par ses rayons , ne peuvent acquérir une quantité de phlogistique suffisante , & ne produisent par conséquent qu'un nitre très-incomplet. Les pluies ne troublent pas dans l'Inde la chaleur continue que les terres éprouvent pendant six mois ; en France au contraire , outre l'exposition moins favorable de ce Royaume aux rayons du soleil , le temps des pluies est très-variable. On compte des jours pluvieux dans tous les mois de l'année , en plus ou moins grand nombre , & l'eau de pluie détruit tout l'effet de la chaleur , c'est-à-dire , la qualité alkaline qu'elle peut faire naître dans les terres qui en sont susceptibles. Les jours chauds de l'été sont séparés par des jours pluvieux ou sombres , & les jours d'hiver , pendant lesquels le soleil échauffe la terre de ses rayons , sont bien moins nombreux que les jours de pluie , de neige & de frimas. D'ailleurs des nuits longues succèdent à des jours très-courts , & par-là accélèrent & entretiennent le

refroidissement , l'engourdissement général de la Nature. Il arrive sans doute que quelques terres calcaires bien exposées, telles que celles qui forment des côteaux coupés à pic , échappent à la dévastation, & conservent une grande partie du phlogistique qu'elles ont reçu ; mais il s'en dissipe beaucoup par l'intempérie des saisons , & ce qui reste est en si petite quantité, que le nitre qu'on y trouve ne paroît plus être qu'un nitre très-incomplet ou à base terreuse. Cependant pourroit-on assurer que dans nos carrières ou sur nos côteaux coupés à pic & bien exposés, il ne se trouve pas naturellement un nitre absolument complet comme on le recueille dans le Bas-Languedoc ? L'observation n'en a pas été tentée , & cette analyse seroit cependant fort intéressante. Jusqu'ici le nitre incomplet a sans doute été mêlé avec le vrai Salpêtre , & l'un & l'autre sont restés confondus dans les eaux nitreuses qui résultent du lessivage des terres. Ces eaux ont été alkalisées , & tout le nitre a bientôt paru complet, sans qu'on ait distingué si telle terre, fournissant même quantité de nitre qu'une autre, exigeoit comme celle-ci une même quantité d'alkali. C'est cependant une conjecture bien vraisemblable, que celle de croire les terres des caves , par exemple , chargées d'un nitre plus éloigné de la perfection, que le nitre qu'on extrait des débris d'un banc calcaire bien exposé. Au reste , ce n'est que par des expériences qu'on peut se procurer tous les éclaircissements nécessaires.

Le nitre de la France doit donc être nécessairement un nitre incomplet, tandis que celui de l'Inde, de l'Espagne & de toutes les terres calcaires placées convenablement , doit être un Salpêtre parfait. On voit aussi, en résumant ce qui a été dit précédemment , que ni les matières animales ni les végétales ne contribuent à la formation du nitre ; que la Nature semble employer d'autres moyens plus simples pour le composer ; qu'elle a chargé l'air d'être le véhicule de l'acide nitreux ; qu'elle a choisi les terres calcaires pour le recevoir , & le phlogistique pour le transformer en Salpêtre.

Ce sont ces principes qui , démontrés avec toute l'étendue

& l'évidence que l'état des choses peut permettre, doivent donner maintenant les résultats importans que demandent l'Académie & le Gouvernement : car c'est en les suivant qu'il devient facile de prescrire quelle doit être la forme d'une nitrière artificielle, & quels soins on doit prendre pour produire aussi promptement qu'économiquement la plus grande abondance de nitre dans un lieu quelconque, dont la position ainsi que les circonstances locales sont bien déterminées.

La France est intéressée à trouver dans son sein tout le Salpêtre suffisant pour ses besoins, & le Roi, plein de bonté, désire de fonder cet approvisionnement sur des moyens qui lui permettent d'affranchir ses peuples de la servitude de la fouille. Les considérations précédentes sur l'origine du Salpêtre promettent sans doute des résultats qui doivent satisfaire à ces vûes d'intérêt & de bienfaisance ; car, comme on voit, elles semblent déjà indiquer toutes les ressources qu'on peut se ménager pour recueillir une très-grande quantité de Salpêtre sans être obligé d'avoir recours à la fouille.

Si on jette un coup-d'œil sur toutes les provinces de la France, & si on cherche celles qui sont placées le plus favorablement pour la production du nitre, on voit que le Bas-Languedoc doit fixer l'attention du Gouvernement à bien des égards. C'est dans cette province que la Nature forme un nitre aussi complet que celui qu'on recueille dans l'Inde ; c'est cette province qui, placée dans le fond du golfe de Lion, est dans une exposition presque aussi favorable que celle du Bengale & des côtes méridionales d'Espagne. Si on parcourt les anciens états du produit en Salpêtre des diverses provinces du Royaume, on y voit que Toulouse & Montpellier fournissoient seules annuellement au delà de quatre cent milliers de livres, tandis que les autres provinces se tenoient toujours à une très-grande distance d'une récolte aussi abondante. MM. de l'Académie de Montpellier ont fait voir d'ailleurs, que les cendres de tamaris employées en petite quantité par les Salpêtriers du Bas-Languedoc, ne contiennent qu'un sel de Glauber & aucun atome d'alkali. Ainsi il semble que

dans cette province la Nature fasse tous les frais de la composition du Salpêtre. Dans les autres provinces plus septentrionales, non seulement il faut recueillir les terres nitreuses à grands frais, mais encore à ces premières dépenses il faut ajouter celles de l'achat d'une quantité énorme de cendre ou de potasse dont le prix est très-élevé. Ce seroit donc une économie du tiers des dépenses, si le Bas-Languedoc pouvoit fournir tout le Salpêtre nécessaire; mais cette province n'est pas assez étendue, & quand même on joindroit à ses produits ceux du Roussillon & de la Provence, qui sont des provinces voisines qu'on peut lui assimiler, on ne recueilleroit peut-être pas encore tout le Salpêtre suffisant aux besoins du Gouvernement. Ces dernières provinces que je viens de nommer ne sont pas aussi heureusement exposées que le Bas-Languedoc; mais l'été y est superbe, & les jours chauds n'y sont pas interrompus par des jours pluvieux, comme dans le reste de la France; ainsi je ne doute pas qu'avec des lumières & des foins, on ne pût recueillir dans ces provinces, & à moins de frais, plus de Salpêtre que dans toute autre province septentrionale. Si on consulte la Table des Observations météorologiques faites dans les différentes villes de France en 1777, on voit que les jours de pluie en Provence & en Languedoc sont deux fois moins nombreux que sous le climat de Paris; ce qui donne à ces provinces deux fois plus d'avantages pour la facilité de la production du Salpêtre. Si on parcourt aussi les Observations météorologiques rassemblées dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, on voit une très-grande différence bien établie entre la température de Montpellier, de la Provence, du Roussillon, & celle des autres provinces du Royaume; la chaleur y est bien plus continue, & les degrés d'une chaleur vive s'accumulent & se fixent dans les terres de ces provinces échauffées pendant un très-long temps. Si entre ces terres il y en a de calcaires, & que d'ailleurs elles soient exposées au midi, elles doivent, suivant les principes établis précédemment, se charger d'un nitre abondant. Il fe-

roit donc essentiel que le Gouvernement fit faire dans ces provinces des recherches de tous les bancs & terres calcaires que la Nature a déjà salpêtrés, & ceux ou celles que l'Art pourroit préparer à recevoir l'acide nitreux répandu dans l'air. Toutes les ressources de l'Art consisteroient, soit à les arranger en couches & à leur donner une forme qui leur fît présenter à l'air la plus grande surface possible sous la même solidité, soit à les diviser & à les remuer, afin que le salpêtre se forme plus promptement & s'étende plus profondément, soit enfin à les mettre à l'abri de la pluie, lorsqu'elles auroient reçu du soleil autant de degrés de chaleur que le climat pourroit le permettre; peut-être en certains endroits pourroit-on, comme en Espagne, recueillir du Salpêtre dans les terres des champs, soit en consultant la nature des terres, soit en choisissant les temps convenables ou pour les labours ou pour la récolte. C'est un essai qu'on pourroit faire très-utilement dans des terrains qui ne seroient propres à aucune autre production. Enfin la dernière ressource seroit d'établir dans ces provinces, ainsi que dans toutes les autres provinces du Royaume, des hangars, sous lesquels on rassembleroit des terres propres à attirer l'acide nitreux. Le contour du golfe de Lion, à cause de son exposition favorable, devroit être garni de nitrières nombreuses, qui donneroient à la France la récolte la plus abondante & la moins chère. Dans les autres provinces, le nombre de ces nitrières seroit en raison de leur position & de leur température.

Voici maintenant ce que je pense sur la manière de former des nitrières artificielles, & sur les soins qu'on doit prendre des terres rassemblées. On a vu précédemment, que l'acide nitreux s'accumule dans les terres par deux causes particulières & différentes. Il faut donc, dans une nitrière quelconque, donner à ces causes toute l'énergie que la position des lieux peut permettre. Des degrés d'une chaleur vive étant accumulés dans des terres calcaires, leur communiquent une attraction plus puissante sur l'acide nitreux, & la fraîcheur des lieux clos fait aussi déposer à un air échauffé qu'on y introduit, une
partie

partie plus ou moins grande de l'acide nitreux qu'il tient en dissolution. Ainsi cette double cause de la formation du nitre dans les terres calcaires, indique un double moyen pour attirer le nitre dans les lieux où l'on se propose de le recueillir. C'est par les mêmes lumières qu'on est conduit à distinguer quel est celui des moyens qui convient à tel lieu particulier, & quels sont les lieux où ces deux moyens peuvent être employés avec succès.

Si on consulte les Mémoires de M. Sauvages, on voit que les environs de Montpellier & d'Alais présentent des bancs, des terres calcaires, qui par conséquent peuvent servir de base dans des nitrières quelconques. Je ne doute pas qu'il ne s'en trouve aussi beaucoup sur le reste du contour du golfe de Lion; ainsi dans cette province on est presque assuré d'y trouver la matière première qui est si essentielle à la formation du Salpêtre. Je ne peux pas assigner de même des sources où l'on expose de quelle nature sont les terres du Roussillon & de la Provence. Ces provinces n'ont pas encore été examinées sous le point de vue qui les rend intéressantes pour la récolte du Salpêtre. Dans le cas où ces provinces seroient fournies de terres calcaires, alors le Roi, qui n'a d'autre intention que de soulager le peuple du fardeau & du désagrément de la fouille, pourroit sans doute abolir cet usage dans ces provinces, en protégeant d'ailleurs & en encourageant des établissemens de nitrières où l'on recueilleroit bientôt du Salpêtre aussi abondamment que par le secours de la fouille. Ces recherches incommodes pourroient aussi être abolies dans toutes les provinces où les terres calcaires sont en abondance, telles que la Touraine, la Brie, la Champagne, &c. Alors si dans les autres provinces moins favorisées & dont les terres seroient ou argileuses ou vitrifiables, le Gouvernement vouloit aussi établir des nitrières, il faudroit laisser subsister dans ces provinces le droit de chercher, au moins une fois, dans les habitations des hommes & des animaux, toutes les terres propres au nitre, & qu'on ne pourroit ramasser ailleurs. Cette recherche une fois faite, fourniroit pour

toujours la base fondamentale du produit & du succès des nitrières établies. Enfin, dans chaque province on proportionneroit le nombre des nitrières à la facilité de les former, & à la grandeur des produits qu'elles pourroient donner; ainsi, par ce moyen, les habitans de la France entière pourroient être presque tous soulagés de ces droits importuns que le Gouvernement cherche à anéantir.

La construction de ces nitrières seroit aussi simple que les principes établis précédemment sur l'origine & sur la formation du nitre. Nous avons vu que les matières animales ne fournissent aucun nitre par elles-mêmes, & que, mêlées dans des terres, elles servent seulement, par leur décomposition, à attirer le nitre de l'air qui se fixe alors dans les terres calcaires: ainsi on peut bannir de toute nitrière les matières animales, parce qu'il est d'autres moyens d'attirer puissamment l'humidité de l'air, sans avoir recours à cette ressource désagréable. Les matières végétales bien choisies peuvent donner un nitre complet par leur décomposition; ainsi le mélange de ces matières avec les terres calcaires ne peut que devenir très-utile à la multiplication du Salpêtre. Je pense donc que des couches de terre deviendroient très-propres à être salpêtrées, si elles étoient formées de terres calcaires très-poreuses, ou de décombres en poussière, parmi lesquels on mêleroit quelques végétaux choisis qui y répandroient leur nitre, & qui augmenteroient encore les interstices de ces terres. Ces couches, dans les provinces avantageusement situées comme le Bas-Languedoc, produiroient peut-être du nitre comme les terres d'Espagne, si on avoit le soin de les exposer à toute l'ardeur du soleil dans des hangars ouverts par le sommet. La construction de ces hangars seroit telle, que toute la chaleur du soleil pourroit s'accumuler, se réfléchir & se concentrer dans les terres préparées, qui alors, en vertu du phlogistique acquis, attireroient puissamment le nitre de l'air & se chargeroient de Salpêtre. Il faudroit seulement donner beaucoup de surface à ces terres, leur faire acquérir de très-grands degrés de chaleur directement ou par réverbération, les tenir à l'abri de

la pluie en recouvrant à propos les hangars , & alors le suc-
cès répondroit à tant de soins.

Dans les autres nitrières moins avantageusement placées , & dans lesquelles ce premier moyen ne seroit pas praticable , on emploieroit le second moyen déjà indiqué & bien propre à rassembler dans les terres l'acide nitreux répandu dans l'air sous des hangars ; les terres seroient partagées en couches pyramidales , séparées les unes des autres , & qui auroient la plus grande surface possible. Ces hangars seroient parfaitement & complètement fermés. Par ce moyen & des avis sages convenables , on feroit régner sur les terres qui y seroient renfermées , une fraîcheur constante , qui conserveroit toujours en été à l'air intérieur , une température bien inférieure à celle de l'air extérieur. Les terres seroient arrangées sous les hangars , comme celles de la nitrière de Malte , & seroient , comme elles , saupoudrées de chaux réduite en poussière , à cause de son action puissante sur l'humidité de l'air. Ces couches seroient arrosées de temps à autre avec une eau composée , & cette eau seroit la lessive d'un mélange qu'on formeroit en mettant ensemble tous les débris possibles de nitrières végétales , des lies de vin , des écumes de chaudières , des eaux de buanderie , & une partie des sels qui auroient été séparés du Salpêtre dans sa fabrication. C'est en arrosant les terres de cette eau , qu'on entretiendrait sous le hangar & sur la surface des terres une humidité ou une fraîcheur humide , qui produiroit promptement la condensation de l'air extérieur plus chaud qui s'y introduiroit.

On voit bien aussi que sous ce hangar où les terres sont ainsi préparées , où la fraîcheur règne constamment , il faut admettre , mais avec des précautions convenables , l'air extérieur , dont la chaleur doit être un peu plus grande que celle de l'air intérieur auquel on ménage une issue. Cet air chaud de dehors , entrant sous le hangar , perd aussi-tôt une partie de sa chaleur ; il se refroidit , il se condense , & dépose aussitôt ses principes sur des terres qui les attirent , & qui sont aussi propres à les recevoir qu'à les retenir. Cet air qui

s'est introduit, ayant bientôt acquis la température du hangar, doit sortir de ce lieu, comme l'air qu'il remplace, & une autre masse d'air extérieur qui lui succède, éprouve aussi les mêmes changemens, & répand également de nouvelles molécules. C'est par cette succession & cette multiplication d'effets, que le nitre s'accumule dans des terres rassemblées sous des hangars. Ainsi, pour diriger cette opération avec sûreté, il faudroit placer deux thermomètres, l'un en dedans du hangar, & l'autre en dehors. Leur différence dans l'élévation du mercure, indiqueroit les temps où l'on pourroit avec succès établir du dehors au dedans une circulation d'air aussi nécessaire qu'utile. Voici maintenant les moyens d'établir cette circulation de l'air à volonté & dans les temps convenables : soit un hangar quelconque, sous lequel on ait arrangé des terres propres à attirer les principes de l'air, & dans lequel la température soit plus froide que celle de l'air extérieur. Si au faite de ce hangar on forme une ouverture moyenne, telle qu'une lucarne ; si les parois du hangar sont parfaitement fermés de tous côtés, & si, à l'extrémité de ce hangar ainsi qu'au niveau du sol, on pratique une autre ouverture en forme de soupirail : alors ces deux issues étant ouvertes, l'air frais du hangar est forcé de s'échapper par les soupiraux, tandis que l'air extérieur & chaud s'introduit à sa place sous le hangar, se répand dans l'intérieur, & la fraîcheur qui y règne lui fait bientôt éprouver une condensation qui l'oblige à déposer les molécules qu'il ne peut plus tenir en dissolution. On peut varier de mille façons le rapport de ces ouvertures, soit dans leur position, soit dans leur forme & leurs dimensions. Il faut seulement observer qu'elles soient très-élevées l'une au dessus de l'autre, & que la circulation de l'air soit douce & légère, afin que l'air extérieur introduit dans le hangar ait le temps d'éprouver tous les changemens que doivent apporter à sa température, & la fraîcheur du lieu, & les sels qui y sont répandus, & que par conséquent il soit dépouillé aussi complètement qu'il peut l'être de l'acide qu'il a dissous.

Cet acide introduit, après s'être condensé, gagne les lieux

bas du hangar , & s'échappe à son tour par les soupiraux. Il est remplacé par un air nouveau qui vient déposer à son tour les molécules dont il est chargé. Il ne faut pas croire qu'il faille une très-grande différence entre la température de l'air intérieur & de l'air extérieur , pour qu'il s'établisse une circulation d'air continue & rapide. J'en ai fait l'expérience par le moyen de deux chambres qui se communiquent , & dont l'une étoit échauffée de façon que le mercure du thermomètre s'y tenoit à 10° , tandis que dans la chambre froide il ne s'élevoit qu'à $7^{\circ} \frac{1}{2}$. En ouvrant la porte de communication des deux appartemens , j'ai exposé deux bougies allumées , l'une au haut de la porte , l'autre au niveau du parquet , & malgré le peu de différence de température des deux chambres , les courans d'air supérieur & inférieur m'ont paru très-rapides. Les flammes des bougies prenoient une situation presque horizontale ; tant elles étoient chassées vivement , l'une par l'air qui s'introduisoit dans l'appartement chaud , & l'autre par l'air chaud qui s'en échappoit.

Lorsque dans un hangar l'air a circulé un certain temps , & qu'après s'être renouvelé plusieurs fois , sa température intérieure est moins froide , les terres doivent se sécher à leur surface , & c'est alors qu'il faut rappeler la fraîcheur perdue , soit par des arrosages , soit aussi en interrompant toute communication entre l'air intérieur & l'air extérieur. Ensuite on rétablira de nouveau cette circulation , lorsque la température de l'air intérieur différera assez de celle de l'air extérieur.

J'ai fait une épreuve assez simple de l'effet de cette circulation de l'air. J'ai mis de la chaux & quelques terres calcaires dans un couvoir placé dans un lieu bas , & où j'entretenois une fraîcheur & une légère humidité constantes. Deux portes terminoient ce couvoir , d'ailleurs très - sombre ; l'une toujours fermée , ne permettoit à l'air qu'une seule issue par une ouverture faite au bas & près du sol du couvoir ; l'autre porte opposée étoit ouverte , & l'air extérieur qui répondoit à celle-ci , étoit très-échauffé par le soleil , tandis que

l'air intérieur du couroit étoit assez frais. Cet air chaud s'introduisoit par la porte ouverte ; il se condensoit en entrant, & la terre calcaire ne tarδοit pas quinze jours à se couvrir d'une efflorescence nitreuse très-abondante. Je détruisois ce premier produit, & quinze jours après la récolte étoit la même.

Si on consulte l'instruction de Suède, où l'on donne les règles observées avec succès par les gens de l'Art, on y voit qu'il est prescrit de fermer les lucarnes des hangars pendant tout l'hiver & les temps froids des autres saisons, & au contraire, de les tenir ouvertes pendant les temps chauds. Ces préceptes s'accordent parfaitement avec mes principes, parce qu'ils supposent que l'été & les jours chauds sont favorables à la formation du Salpêtre, en donnant dans ces temps désignés, un libre accès à l'air extérieur ; c'est un air chaud qu'on admet, qui doit se condenser dans les hangars dont l'air frais s'échappe par le bas des portes, & toutes les petites ouvertures qui se trouvent faites au niveau du sol. Si les lucarnes doivent être fermées pendant les temps froids, c'est que l'air extérieur, étant plus froid que l'intérieur, ne peut rien apporter dans le hangar où on l'introduiroit ; au contraire il s'y dilateroit nécessairement, & dans ce changement il deviendroit capable d'attirer l'humidité du lieu, ainsi que les principes féconds qui y seroient répandus sur les couches, & qui ne seroient pas encore bien unis avec les terres calcaires. Ainsi on voit que pendant l'hiver & les jours froids, les terres des hangars, des caves, des écuries & de tout lieu clos ne reçoivent aucun dépôt d'acide nitreux. C'est en été, c'est dans les beaux jours, que la Nature répand ce sel avec abondance sur les corps, qui d'ailleurs sont propres à l'attirer & à contracter avec lui une union intime.

La fraîcheur qui devient nécessaire au centre d'un hangar, exige donc qu'on emploie tous les moyens qui peuvent la produire & la conserver. Le sel commun répandu sur les couches, me paroît, ainsi que la chaux, très-propre à cet objet. D'ailleurs ce sont deux puissans aimans pour attirer l'acide de l'air. Je voudrois d'ailleurs augmenter encore la

fécondité des terres , en formant , dans l'intérieur des couches pyramidales , des canaux qui , partant des sommets de la pyramide & des angles de sa base , aboutiroient tous au centre de cette pyramide. L'air qui entreroit sous le hangar , parcourroit aussi l'intérieur des pyramides , dont les terres seroient , par ce moyen , plus promptement & plus abondamment salpêtrées.

Je croirois aussi très-avantageux d'établir autour & en dedans du hangar un petit canal qui auroit peu de profondeur & plus de largeur , dans lequel on retiendrait les eaux dont les couches devroient être arrosées. Le canal , toujours plein , & renfermant des matières propres à faire naître la fraîcheur & à l'entretenir , seroit aussi utile que commode. Il empêcheroit que l'air du hangar ne se mît trop promptement à la température de l'air chaud de dehors , & les eaux d'arrosage seroient sous la main des Ouvriers. Si la différence de température de l'air extérieur & de l'intérieur devenoit trop petite , alors les émanations des eaux de ce canal rafraîchiroient bientôt l'air intérieur , dont on supprimeroit la communication avec l'air extérieur. Cet arrangement est bien conforme aux vûes de M. Pietch , qui assure que le nitre naturel se forme promptement dans une terre calcaire exposée à des exhalaisons urineuses. Il assure aussi que le nitre se trouve en plus grande quantité dans les lieux les moins exposés au soleil , & cela ne peut être autrement , sur-tout lorsque l'air , échauffé par les rayons du soleil , peut s'introduire dans ces lieux où il règne nécessairement un peu de fraîcheur.

J'ai dit que pour entretenir une circulation facile de l'air du dehors au dedans d'un hangar , il suffisoit de pratiquer une ouverture au sommet , & des soupiraux au niveau du sol ; j'ai assuré que l'air froid s'échappe par les soupiraux , & que l'air chaud s'introduit par l'ouverture élevée , & toutes ces assertions sont fondées sur les principes connus de l'équilibre & du mouvement d'un fluide pesant. Mais ce n'est pas ici le lieu de présenter ces principes , je dois seulement les citer , indiquer leurs conséquences , & démontrer l'utilité de leur

application ; ainsi je ne donnerai pas une plus grande étendue, ni à leur discussion, ni à leur développement.

On voit donc maintenant que dans toutes les provinces de France, en formant des hangars & en remplissant toutes les indications que j'ai présentées, on peut produire une très-grande quantité de Salpêtre ; on voit aussi par les réflexions précédentes, que les provinces du Nord doivent moins espérer de succès que celles du Midi, & que par conséquent il faut consulter les Tables météorologiques de chaque pays, ainsi que la nature du terrain, pour juger de ce qu'on peut attendre de l'établissement d'une nitrière. Celles où la chaleur est très-grande, & où sa durée est très-longue, sont sans doute les plus propres à l'établissement des nitrières, & à remplir les vûes du Gouvernement. Celles où les hivers sont longs, où les pluies sont fréquentes, où le nombre des beaux jours est inférieur à celui des jours sombres, pluvieux ou froids, ne peuvent rendre que de très-foibles récoltes en Salpêtre. Dès que l'air qu'on y respire a rarement une grande chaleur, il est aussi rarement chargé de ces dépôts précieux qui fécondent les terres qui les reçoivent ; car l'air le plus chaud est celui qui est le plus chargé d'eau ou d'acide, & le plus froid ne peut tenir en dissolution qu'une très-petite quantité de ces principes. Les provinces méridionales, telles que le Bas-Languedoc, la Provence, le Roussillon, où pendant l'été il fait une très-grande chaleur, & où cette chaleur, presque constante, n'est interrompue que par des pluies rares, se présentent au Gouvernement sous le jour le plus avantageux.

Enfin tout ce qui a été dit jusqu'à présent, toutes les réflexions que j'ai présentées, & toutes les explications faciles & heureuses que j'ai faites des principes énoncés précédemment, & établis sur les comparaisons des nitrières naturelles, suffisent sans doute pour diriger le Gouvernement dans ses dispositions relatives à la production du Salpêtre. Dans tout cet exposé, on doit trouver non seulement une simplicité singulière dans le travail & la composition des couches propres au Salpêtre, mais aussi des moyens aussi

faciles

faciles que peu dispendieux, pour accélérer la formation de ce sel. On doit aussi présumer qu'en se conformant exactement aux préceptes que nous avons donnés avec tant de détails, le Gouvernement peut se promettre, comme il le désire, une production & une récolte de Salpêtre beaucoup plus abondante qu'il n'a pu encore l'obtenir. Cette abondance qu'il doit attendre, & ces moyens proposés pour la faire naître, n'étant plus fondés sur les ressources d'une fouille onéreuse, le Gouvernement peut suivre avec confiance ses intentions bienfaisantes, & anéantir tout droit de fouille ; mais aussi, plus il montrera d'intérêt pour la tranquillité du peuple par cette abolition, plus aussi il doit étendre les droits des Salpêtriers sur les décombres, les démolitions, & sur tous les débris de murs ou de maisons. Si ces matières sont salpêtrées, c'est un service qu'il rend au Particulier, en le contraignant de ne pas les employer, & d'en laisser la jouissance aux Salpêtriers ; si elles ne sont pas salpêtrées, les Particuliers n'éprouvent qu'une petite privation, & alors le Gouvernement s'assure des ressources très-grandes en les adjugeant aux Salpêtriers.

Il seroit superflu d'ajouter ici, qu'en suivant les principes établis, la récolte du Salpêtre doit être aussi prompte qu'elle peut l'être ; en effet, c'est la Nature seule qui se charge de le répandre, & nous avons indiqué les moyens les plus sûrs pour attirer, pour recueillir, & pour conserver ses dons. La jouissance sera donc d'autant plus accélérée (toutes choses égales d'ailleurs), que l'intelligence & l'attention de l'Artiste seront plus grandes ; deux ou plusieurs thermomètres lui indiqueront les temps du repos & du travail ; ainsi, avec cette règle infaillible & l'entière exécution des autres préceptes, il peut compter sur le fruit de ses soins & sur une grande production de Salpêtre, autant cependant que le local & sa position pourront le permettre. Je croirois donc, en bornant ici cette dissertation, avoir assez fait pour répondre à la demande du Gouvernement & de l'Académie ; mais je dois compléter mon ouvrage, en donnant quelques règles plus précises que celles qu'on observe dans le lessivage des terres.

Lorsqu'on veut recueillir le Salpêtre répandu dans des terres quelconques, il faut d'abord s'assurer de la quantité de sels dont ces terres sont chargées : on en prend donc une portion, on la lessive avec une quantité d'eau b ; on filtre la lessive, & , à l'aide de l'aréomètre, on voit quel est le degré d de ces eaux. Si on nomme \downarrow la somme des sels solubles qui sont dans la portion de terre lessivée, en représentant le nombre 100 par a , on aura $\downarrow = \frac{bd}{a-d}$; c'est-là l'expression de la somme des sels contenus dans l'échantillon de la masse de terre dont on veut extraire le Salpêtre.

Si dans un atelier on distribue, comme à l'ordinaire, les terres dans trois suites de cuiviers, dont la capacité est connue ; si on veut connoître la quantité δ de sels solubles contenus dans les terres non lessivées qui remplissent les cuiviers d'une seule suite, en nommant n cette masse de terre, on aura $\delta = \frac{nb d}{(a-d)z}$. On saura donc par un seul essai & par la valeur des *termes* de cette formule, quelle est la quantité de sels solubles renfermés dans les terres qui remplissent une suite entière de cuiviers. Lorsqu'on veut procéder au lessivage de ces terres connus, il est encore une attention qu'on doit faire, & qu'on néglige tous les jours ; c'est de savoir le degré de salure que doivent avoir les différentes eaux qu'on cherche à obtenir par le lessivage. En suivant la coutume ordinaire des Salpêtriers, on lessive les mêmes terres trois fois avec des eaux différentes & d'un degré différent, & on dirige ce travail de façon que les dernières eaux soient d'une force & d'une concentration qui garantisse que leur évaporation doit se faire le moins dispendieusement possible. Ces dernières eaux devroient donc, suivant l'opinion commune, être à 15° de l'aréomètre, parce que c'est dans cet état que le nitre terreux s'alkalise facilement. Ainsi, dans le travail d'un atelier, il faudroit s'arranger de façon que les eaux de cuite fussent à 15° ; mais il est peu d'ateliers où ces eaux soient à ce degré désigné, parce qu'on ne fait pas assez d'attention, ou on ignore le degré relatif que doivent avoir les eaux inférieures nommées fortes, petites, & de lavage. Ces

trois espèces d'eaux doivent cependant avoir entre elles des rapports particuliers dont on ne peut s'écarter ; & c'est à déterminer ces rapports, que je m'attache ici.

Dans tout atelier en activité il y a trois suites de cuiviers. La terre de l'une de ces suites a été lessivée deux fois ; la terre de la seconde suite a été lessivée une fois , & celle de la troisième suite est une terre neuve & qui n'a été lessivée par aucune eau quelconque. Les eaux de lavage sortent des cuiviers dont on lessive la terre pour la troisième fois avec de l'eau pure. Les petites eaux sont celles qui sortent des cuiviers dont la terre est lessivée pour la seconde fois & par des eaux de lavage. Les eaux fortes sont celles qu'on retire des cuiviers remplis d'une terre neuve lavée par les petites eaux , & enfin les eaux de cuite sont celles qui sortent des terres neuves lessivées par les eaux fortes. Ce sont ces eaux de cuite qui doivent être à un degré c déterminé, & qui est ordinairement de 15° . Si on nomme A la quantité d'eau que la terre d'une suite de cuiviers doit retenir nécessairement lorsqu'on la lessive pour la première fois, quantité qui paroît être, suivant plusieurs expériences, d'un poids égal à celui des trois dixièmes de la terre lessivée ; si on nomme p la somme des sels contenus dans les eaux fortes, & $E - A$ la vraie quantité d'eau pure contenue dans ces eaux ; on aura $p = \frac{a\delta - c(\delta + E - A)}{C - a}$: la somme des eaux pures contenues dans les eaux de cuite sera donc $E - 2A$. Si Q représente $c - a$, maintenant la somme des sels contenues dans les petites eaux, on aura $Q = \frac{Ep}{E - A} - \delta$. Si enfin on nomme ϕ la somme des sels des eaux de lavage $\phi = \frac{AQ}{E - A}$, ces formules s'exigent toutes mutuellement, & il faut s'y conformer lorsqu'on fait dans un atelier un travail suivi, régulier & dirigé vers un but déterminé. Si on trouvoit plus commode de se régler par l'aréomètre plutôt que par la quantité des sels, on le pourroit encore, en cherchant quel doit être le degré auquel certaines eaux doivent soutenir l'aréomètre, lorsqu'elles sont chargées

d'une quantité donnée de sels solubles. Soit β cette quantité de sels, B la masse d'eau qui les tient en dissolution, alors D étant le degré auquel elles doivent soutenir l'aréomètre, on aura $D = \frac{a\beta}{B}$. Tels sont les principes fondamentaux de lessivage des terres. Ils sont indépendans du nombre des cuiviers & des masses de terres lessivées; ils annoncent seulement les rapports généraux que doivent avoir ces quantités ainsi que les différentes lessives, & ils renferment d'ailleurs des préceptes de conduite, soit pour proportionner la quantité de l'eau pure à la force des terres, soit pour assortir la masse de terre à la quantité d'eaux de cuite qu'on veut obtenir. Je ne présente ici que le sommaire de cette matière qui n'a pas encore été soumise à des règles précises, & je dois me borner dans ce Mémoire à donner des règles générales, sans développer leur application autant que l'exigeroit le service particulier de chaque atelier.

J'ai l'honneur de présenter mes idées à un Corps aussi savant qu'illustre, qui, d'un coup-d'œil, en appréciera la justesse; & s'il daigne les approuver, s'il juge mon travail utile, je me chargerai de rendre faciles & commodes aux Artistes toutes les formules que je n'ai fait qu'énoncer.

Lorsqu'on a obtenu les eaux de cuite, si elles contiennent du nitre à base terreuse, on les alkalise, & ensuite on procède à leur évaporation, en les mettant dans une chaudière qu'on chauffe avec des précautions connues. Je ne parlerai pas de toutes ces opérations, je me contenterai seulement de faire observer que l'évaporation est toujours d'autant plus prompte, que la partie de la chaudière, embrasée par le feu, est plus grande, & que la surface de l'eau en contact avec l'air est plus étendue. Les soins qu'il faut prendre de la cuite, les précautions qu'il faut apporter pour obtenir une belle cristallisation du Salpêtre, ainsi que le traitement des eaux mères & le travail du raffinage, sont des objets qui ont été exposés dans plusieurs Ouvrages d'une manière qui ne me laisse rien de nouveau à présenter sur cette matière.

Je bornerai donc ici ce Mémoire. Il paroîtra peut-être renfermer une opinion qu'on adoptera difficilement ; mais je puis dire avec confiance que j'ai considéré la Nature sans prévention ; j'ai rassemblé des phénomènes , j'ai rapproché des faits éloignés , je les ai comparés , je les ai analysés , & je ne me suis attaché qu'à tracer avec ordre les idées que les observations m'ont fait naître , & les résultats auxquels m'ont conduit le raisonnement & l'analogie.





ADDITION

AU MÉMOIRE QUI A POUR DEVISE,

Utile au Gouvernement , funeste à l'Humanité.

N.º 21.

Nos connoissances en Physique ne s'étendent qu'à l'appui de l'expérience, & lorsque la découverte d'une cause ignorée est devenue intéressante, on ne sauroit rassembler un trop grand nombre d'observations, ni trop multiplier leur comparaison, pour rendre sensible cette chaîne inconnue qui lie toujours un effet à la cause qui a pu le produire. J'ai cherché l'origine de ce nitre qu'on recueille dans tant de lieux différens, & la combinaison des faits m'a conduit à présenter dans le Mémoire précédent un nouvel ordre de choses, des rapports particuliers, & des principes généraux, que la réflexion & de nouvelles observations n'ont fait que confirmer davantage. C'est au développement de ces mêmes causes productrices du nitre extrait des nitrières, soit naturelles, soit artificielles, que je destine ce Supplément à mon premier Mémoire.

J'ai supposé & je suppose encore que l'acide nitreux existe dans la Nature, qu'il fait partie de la masse des êtres épars sur la surface du globe, & qu'il a des affinités différentes avec les corps auxquels il peut s'unir. Je n'examine pas si cet acide est un de ces élémens simples que la Nature a formés pour composer, conserver & reproduire les diverses parties des corps de l'Univers, ou s'il est le résultat de la combinaison de quelques élémens particuliers. Il suffit à mon

objet que cet acide soit répandu sur le globe, puisque l'Académie ne demande que les moyens de l'attirer & de l'accumuler dans une matrice convenable.

L'alkali fixe végétal, qui a autant de part que l'acide nitreux dans la composition du Salpêtre, n'est très-souvent, il est vrai, que le produit du feu; mais je dirai avec M. Bowle, qu'on doit être évidemment convaincu par une analogie lumineuse, que cet alkali peut exister dans la terre & dans les plantes, comme l'alkali marin qui se trouve tout formé dans la soude d'Alicante. On reconnoîtra avec M. Baumé, que la Nature forme l'alkali végétal, soit par la voie sèche, soit par la voie humide, suivant les circonstances. On dira avec M. Pictsch, qu'il seroit trop hardi & sans fondement d'avancer que la Nature ne produit aucun alkali fixe. Enfin, on assurera avec MM. Margraff & Rouelle, d'après leurs expériences décisives, que cet alkali est réellement tout formé dans la crème de tartre. Comment en effet peut-on douter que ces plantes qui renferment du Salpêtre très-pur, ne contiennent, auparavant la formation de ce sel, & l'acide nitreux & l'alkali végétal qui semblent s'être réunis pour composer ce sel; comment imaginer que les terres de l'Inde, de l'Espagne & du Languedoc ne renferment aucune de ces matières salines; & comment penser que ces terres, d'abord épuisées de leur sel par le lessivage, & présentées aux seules influences de l'air & du soleil, pourroient jamais reproduire du Salpêtre, si ces agens seuls n'étoient pas suffisans pour faire naître ou déposer dans ces terres, & de l'alkali végétal, & de l'acide nitreux, qui sont les seuls élémens nécessaires à la génération de ce sel neutre?

Il est des lieux où l'acide nitreux se présente uni à l'alkali fixe; il en est d'autres où cet acide n'a pour base qu'une terre calcaire, & la comparaison des sources de ces nitres différens achevera d'assurer à la Nature cette puissance de produire l'alkali végétal sans le secours de la combustion des végétaux, en faisant voir que les seules différences locales suffisent pour rendre raison de la différence de ces nitres.

Nos preuves sont fondées sur une observation nouvelle & décisive, savoir, que les terres des caves, des granges, des écuries & autres lieux couverts ne renferment qu'un nitre à base terreuse, tandis qu'au contraire les terres salpêtrées en plein air, sur-tout celles qui sont situées sous des climats qui ne sont pas à une trop grande latitude, telles que les terres de l'Inde, de la Chine, de l'Espagne, de Lima, du Languedoc, & tous les décombres, semblent donner le nitre presque tout complet, & par conséquent à base d'alkali végétal. C'est par des faits pris au hasard & comparés, que je vais rendre cette vérité palpable à tous ceux à qui elle auroit échappé.

On fait que l'alkali fixe & l'acide nitreux se combinent par parties égales dans la composition du Salpêtre; ainsi, lorsque des eaux nitreuses soutiennent l'aréomètre à 15° , & que le nitre, en dissolution dans ces eaux, n'a qu'une base terreuse, si le volume de ces eaux considérées comme chargées seulement de nitre, est, par exemple, de cent pieds cubes, alors il faut mêler à ces eaux cinquante pieds cubes d'eaux alkales à 15° , pour pouvoir transformer en Salpêtre tout le nitre à base terreuse qu'elles dissolvent. Si au contraire des eaux d'atelier ne sont chargées que d'une petite quantité de nitre terreux, mais de beaucoup de Salpêtre tout formé; alors il faudra employer beaucoup moins d'eau alkale pour achever de rendre tout le nitre complet: ainsi le volume des eaux alkales, nécessaire pour alkaliser parfaitement un volume donné d'eaux d'ateliers, est donc la mesure de la quantité de nitre à base terreuse, dissous par ces mêmes eaux.

Examinons donc maintenant quelques faits, qui nous apprendront où se trouvent ordinairement & le nitre à base terreuse, & celui qui a pour base de l'alkali végétal.

Dans un atelier de Paris où on ne lessive que des décombres ramassés indifféremment dans toutes les rues où l'on abat de vieux édifices, on a fait dans le cours d'une année trente milliers de livres de Salpêtre brut. Dans le travail

travail & lessivage de ces décombres, on ne leur a mêlé que des cendres déjà lessivées & ramassées dans les rues de Paris. On employoit toujours trois parties de décombres pour une partie de ces cendres; ainsi les fels terreux des décombres devoient être décomposés par les seuls fels alkalis qui pouvoient rester dans des cendres déjà dépouillées. Maintenant, si on consulte les résultats de l'analyse de ces cendres, faite par M. Lavoisier; on verra que vingt-cinq livres de cendre lessivées, & telles qu'elles sont employées par les Salpêtriers de Paris, ont donné, avec quelques autres fels, du tartre vitriolé & du sel de Glauber, qui seuls peuvent être décomposés par l'acide nitreux. Le tartre vitriolé étoit du poids de trois onces, & le sel de Glauber du poids de quatre gros; mais on ne peut compter dans le tartre vitriolé qu'une once & demie d'alkali fixe, & dans le sel de Glauber deux gros d'alkali minéral.

Comme des terres nitreuses ou des décombres broyés peuvent à peu près être considérés comme d'un poids égal à celui d'un pareil volume de cendres lessivées, on peut dire que vingt-cinq livres de cendres employées par le Salpêtrier de Paris ont été mêlées à soixante-quinze livres de décombres, & ont été destinées seules à alkaliiser le nitre terreux que ces décombres pouvoient contenir. Si on estime que ces terres ou ces décombres n'étoient chargés au quintal que de deux livres de nitre (ce qui n'est pas une supposition trop forte, puisque des décombres ordinaires, bons à être recueillis, donnent trois ou quatre livres de nitre par quintal), ces soixante-quinze livres de décombres sont donc supposées renfermer vingt-quatre onces de nitre quelconque; & si ce nitre n'étoit qu'à base terreuse, il falloit nécessairement douze onces d'alkali fixe pour le transformer en Salpêtre. Au lieu de ces douze onces, le Salpêtrier ne présentoit à ce nitre qu'une once & demie à peu près d'alkali fixe, & cependant, malgré cette disproportion de l'alkali employé au nitre des décombres, il retiroit par mois quinze cents livres de Salpêtre, & de ces décombres, & des cendres qu'il

lessivoient ensemble. Le volume des décombres lessivés dans l'espace d'un mois, pouvoient être de 1000^{PPP}; celui des cendres étoit par conséquent de 333^{PPP}. Cette quantité de cendre, conformément à l'analyse de M. Lavoisier, ne devoit donner environ que cent trente livres d'alkali fixe; & si le nitre des décombres n'avoit été qu'à base terreuse, il eût fallu onze cents livres d'alkali fixe pour en faire du Salpêtre. Ces calculs & ces résultats annoncent donc bien évidemment que le nitre terreux, dissous dans les eaux d'ateliers employés par ce Salpêtrier, étoit au nitre complet, formé naturellement & contenu dans les mêmes eaux, dans le rapport de un à dix. Peut-être s'y trouvoit-il plus ou moins de nitre terreux, que la quantité proportionnée à l'alkali contenu dans les cendres; mais il s'y trouvoit indubitablement un nitre complet, un véritable Salpêtre, & la Nature seule s'étoit chargée d'en former la plus grande quantité.

Examinons maintenant les résultats des opérations de ces ateliers où on ne lessive que des terres recueillies dans des lieux couverts, tels que les caves, les granges, les écuries, &c. C'est un Salpêtrier de province qui me les a fournis, au moment où il venoit de rassembler le Salpêtre brut qu'il avoit recueilli d'un travail dont ses intérêts lui avoient fait observer toutes les circonstances. Il avoit employé à peu près 1400^{PPP} de terres nitreuses & de fouille, qui lui avoient donné dix-huit cents livres de Salpêtre brut & bien cristallisé. Je ne compte pas ici le sel marin qui accompagnoit en grande quantité ce Salpêtre. La cuite totale ou la somme des eaux d'atelier devoit donc contenir environ deux mille sept cents livres de Salpêtre, parce que les eaux, surnageantes après la cristallisation des sels, pouvoient tenir en dissolution une quantité de huit ou neuf cents livres de Salpêtre, sans égard au sel marin. Le Salpêtrier avoit employé quatorze cents livres de potasse, pour alkaliiser complètement ces mêmes eaux d'ateliers; ainsi on voit qu'il lui avoit fallu en alkali la moitié du poids du Salpêtre. Le nitre dissous dans les eaux de cet atelier, ou des terres qui y étoient lessivées, n'étoit donc qu'un nitre à base terreuse.

Dans un autre atelier de province, on a remarqué qu'il avoit fallu employer plus de six cents livres de potasse pour alkaliſer parfaitement trente-huit barriques d'eau d'ateliers; ces eaux miſes à évaporer, ont donné huit cents livres de Salpêtre criftallifé; & comme les eaux furnageantes pouvoient bien en contenir encore quatre cents, on voit évidemment que les eaux de cet atelier renfermoient néceſſairement environ douze cents livres de nitre terreux, qui exigent ſix cents livres d'alkali fixe pour être transformé en douze cents livres de Salpêtre brut. Ces eaux d'atelier avoient leſſivé des terres de fouille.

Mais ne nous bornons pas à ces ſeules expériences, quelque déciſives qu'elles puiſſent être, puisqu'elles ont été faites à peu près ſous la même latitude & au milieu de la France; comparons encore les produits des ſalpêtrières du Languedoc & de la nitrière de Malte. Le climat où elles ſont établies eſt plus chaud que celui du milieu de la France. En Languedoc, & ſur-tout à Montpellier, les terres nitreuſes ne fournifſent qu'un nitre abſolument complet, c'eſt-à-dire, un véritable Salpêtre, & on n'ajoute à ces eaux d'atelier aucun alkali fixe. C'eſt le contraire dans la nitrière de Malte, où on a remarqué que pour retirer de ſoixante-douze barrils de cuite deux cents livres de Salpêtre brut, il faut employer tout l'alkali que peuvent donner $14^{\text{PPP}} \frac{1}{1}$ de cendres neuves. Si ces cendres, dont la quantité peut aller à neuf cents livres environ, peuvent, par leur qualité, être miſes en parallèle & être eſtimées de même force que les cendres de hêtre, qui donnent douze livres d'alkali fixe par quintal, alors la maſſe de cendre employée à alkaliſer ſoixante-douze barrils de cuite, & à produire deux cents livres de Salpêtre brut, fourniroit cent huit livres d'alkali fixe, qui feroient environ la moitié du Salpêtre recueilli. Ce réſultat eſt aſſez d'accord avec celui qui a été déterminé dans divers ateliers de France; & la conformité ſeroit peut-être encore plus entière, ſi on pouvoit eſtimer tout l'eſſet de pluſieurs circonſtances parti-

culières qui ne nous ont pas été transmises dans la description du travail de ce grand atelier.

Ces comparaisons nous conduisent invinciblement à cette conséquence importante ; savoir, que les terres qui se salpêtrant dans des lieux couverts, tels que les caves, les granges, les écuies, & les nitrières artificielles, ne contiennent qu'un nitre à base terreuse, & que le nitre complet ne se recueille que dans les terres exposées en plein air, telles que celles de l'Inde, de la Chine, du Pérou, de l'Espagne, du Languedoc, ainsi que dans la plus grande partie des décombres. On peut donc faire ici deux remarques utiles ; l'une est relative au Gouvernement & à l'intérêt des Salpêtriers ; c'est le grand avantage de lessiver des décombres préférablement aux terres de fouilles : l'autre n'a de rapport qu'aux progrès de la Physique, puisqu'on peut établir ce principe nouveau, que la Nature forme le Salpêtre au grand jour, & le nitre terreux dans les lieux couverts. L'éloignement de la lumière & l'exposition au soleil étant ici les seules différences qu'on puisse remarquer entre ces nitrières naturelles qui donnent des nitres différens, on ne peut par conséquent attribuer qu'à ces seules différences ou circonstances locales la diversité des sels qu'on extrait de terres semblables, & de matières également propres à servir de matrices à l'acide nitreux. Il faut donc enfin que l'alkali fixe, qui est toute la différence du nitre recueilli dans les décombres ou dans d'autres terres salpêtrées au grand jour, & de celui qu'on extrait des terres de fouilles, ne soit dû qu'à la seule chaleur des rayons du soleil. Cette origine paroîtra encore plus vraisemblable, lorsqu'à ces remarques on joindra celle que j'ai déjà faite dans mon Mémoire, savoir, que les lieux où l'on trouve du nitre sont particulièrement les murs, les côteaux, les rochers, & les terres qui se trouvent exposées au midi. Ainsi on peut maintenant donner plus d'extension à la conclusion générale rapportée précédemment, & on peut dire, avec toute la vérité à laquelle on peut atteindre en Physique, que des terres calcaires placées près de la mer ou de

masses d'eau quelconques , & exposées au midi , sont dans les circonstances les plus favorables pour être promptement chargées , non seulement d'acide nitreux , mais de Salpêtre.

Ces réflexions , ces comparaisons & ces résultats donnent encore un nouveau degré de vraisemblance à l'origine que j'ai assignée , soit au nitre des Indes & de l'Espagne , soit à l'alkali végétal qui lui sert de base ; car les chaleurs vives & continues qu'éprouvent les terres du Bengale pendant l'intervalle de six mois , peuvent donner à ces terres une qualité vraiment alkaline. Les pluies qui succèdent peuvent bien dissoudre cet alkali , mais elles ne le font pas disparaître ; & au retour de la belle saison & des chaleurs , lorsque l'humidité des terres s'évapore , alors l'acide que l'air dépose dans ces mêmes terres , s'unit à l'alkali que la chaleur avoit pu produire , & qu'elle fait naître encore dans les places desséchées. Un Salpêtre pur & complet doit donc se former dans ces terres , & , par l'évaporation des eaux de pluies , se montrer en beaux cristaux à la surface des champs. Ainsi ces considérations , l'avis de M. Bowles , le sentiment de M. Baumé , celui de M. Pietsch , les expériences de MM. Margraff & Rouelle , de plus les comparaisons des divers produits résultans du lessivage des décombres ou des terres de fouille , tout cet ensemble porte à convenir qu'il faut que la Nature produise seule d'autre alkali végétal que celui qu'on retire par la combustion des végétaux ; & on ne peut s'empêcher de penser que le soleil peut donner à des terres calcaires qu'il chauffe vivement & long-temps , cette qualité alkaline qui est semblable à celle de la chaux.

Il est donc vraisemblable que l'alkali qui entre dans la composition du Salpêtre du Bengale , ne se trouve dans les terres de cette région , que parce qu'elles sont situées sous un ciel brûlant , & directement exposées aux rayons du midi. C'est sans doute ainsi du Salpêtre qu'on extrait des terres d'Espagne , de ces terres qu'on expose seulement au soleil & à l'air lorsqu'elles ont été lessivées , & qui , dans l'espace d'une année , se salpêtrant de nouveau , quoiqu'on ne leur donne d'autre

soin que de les labourer deux ou trois fois en hiver & au printemps.

Quoique ce soit déjà beaucoup d'avoir prouvé la présence de l'alkali fixe dans les terres de l'Inde, de l'Espagne, & dans certains décombres, ce n'est pas encore assez pour mon objet, sur-tout lorsque, dans cette circonstance, je vois le moyen de démontrer avec un nouvel avantage, comment l'air, qui est le véhicule de l'acide nitreux, doit déposer abondamment dans ces mêmes terres cet acide qu'il tient en dissolution.

Ces terres comme calcaires ont, il est vrai, beaucoup d'affinité avec l'acide nitreux; mais sans la qualité alkaline qu'elles acquièrent, & sans l'humidité régulière qu'elles reçoivent & qui s'évapore ensuite, jamais ces terres ne présenteroient des traces bien sensibles de Salpêtre. En effet, qu'on se rappelle ici ce qui a été dit précédemment sur les causes & les effets de la condensation de l'air, & on sentira aisément que toutes les matières capables de produire dans une masse d'air environnant un refroidissement subit & considérable, sont les plus propres à dépouiller l'air de l'acide qu'il peut tenir en dissolution. L'alkali végétal a cette propriété; exposé au grand air, il en attire l'humidité, ou, en d'autres termes, il le refroidit, le condense, & précipite l'eau & l'acide dont il peut être chargé. La chaux vive, qui est une matière alkaline à laquelle on peut comparer des terres calcaires long-temps échauffées par un soleil ardent, s'éteint aussi à l'air, à cause des sels alkalis qui en attirent l'humidité. Par conséquent, toutes les terres de l'Inde, de l'Espagne, &c. exposées aux chaleurs du midi, doivent aussi, par la qualité alkaline qu'elles acquièrent, devenir très-propres à dépouiller l'air de son acide; & ce dépouillement est d'autant plus sûr, que l'acide nitreux conserve la plus grande affinité, soit avec l'alkali fixe, soit avec ces terres qui sont calcaires. Cependant, malgré toutes ces sources, la quantité de nitre qui se recueilleroit dans des terres semblables, seroit encore bien foible & bien peu comparable à cette abondance qu'on obtient dans l'Inde & dans

l'Espagne, si à ces causes il ne s'en joignoit une nouvelle, un peu obscure dans le principe de son action, mais non moins sûre dans ses effets. Cette cause est une de celles qui produisent très-sensiblement le refroidissement de l'air & la descente du mercure dans le thermomètre; les Physiciens l'indiquent, en disant que les liquides en évaporation, refroidissent les surfaces des corps de dessus lesquels ils s'évaporent. Plusieurs expériences répétées & variées démontrent unanimement l'effet indiqué, & l'influence d'une telle cause est de la plus grande importance pour la formation du nitre.

Dans l'Inde, peu de temps après les pluies, l'air qui change si facilement & si promptement de température, s'échauffe bientôt aux rayons brûlans du soleil, lorsque les nuages ni la pluie n'en tempèrent plus la chaleur. Le mercure du thermomètre s'élève alors & se soutient constamment à la hauteur de 28 ou 30°. Ainsi l'eau dont les terres sont imprégnées, doit s'évaporer abondamment de dessus leur surface avec laquelle cet air chaud est constamment en contact; par conséquent cette surface se trouvant refroidie à raison de l'évaporation continuelle de l'humidité, refroidit & condense l'air qui l'environne, & ce refroidissement fait précipiter promptement l'acide dont cet air peut être chargé. Cette précipitation est même alors d'autant plus rapide, que cet air se trouve tenir en dissolution autant d'eau qu'il peut en absorber, à raison de sa chaleur, tant à cause de l'humidité qui se dissipe, qu'à cause du voisinage de la mer; l'évaporation de l'eau dont les terres avoient été imbibées, continuant toujours, & le refroidissement de la surface de ces terres ne cessant d'avoir lieu & d'agir, l'acide nitreux ne cesse aussi de s'accumuler dans leur sein par l'effet des condensations de ces masses d'air qui se succèdent, & qui déposent sans interruption cet acide précieux. Lorsque cette évaporation a été assez considérable pour que l'humidité des terres ait diminué très-sensiblement, alors l'acide nitreux qui s'est uni à l'alkali de ces mêmes terres, ne pouvant plus être tenu en dissolution par les particules d'eau qui n'ont pas été évaporées, paroît nécessaire-

ment à la surface sous la forme du Salpêtre bien cristallisé ; & il n'y a que son abondance qui puisse le faire végéter au milieu de la vase humide produite par les débordemens du Gange.

Cette explication, aussi plausible qu'elle peut l'être, ne permet pas de douter que les causes déjà indiquées ne soient celles qui produisent aussi du Salpêtre dans les autres terres qui sont connues pour s'en charger périodiquement ; car on peut encore démontrer avec vraisemblance, que le nitre complet, ou le Salpêtre extrait des terres d'Espagne, ne dépend que de causes absolument semblables.

Au mois d'Août on lessive les terres des champs, on en extrait le Salpêtre, & on étend ensuite ces mêmes terres humides sur les mêmes espaces qu'elles recouvraient auparavant ; alors le soleil agissant sur ces terres, fait évaporer leur humidité, & conséquemment à cette évaporation, leur surface est maintenue constamment plus froide que l'air environnant, qui, dans ces lieux & dans cette saison, est toujours d'une chaleur marquée par le 25 ou 26° du thermomètre. Les condensations successives de l'air font donc précipiter sans interruption sur ces terres une grande quantité d'acide nitreux, qui, dans le premier moment, ne s'unit qu'à une terre calcaire ; mais bientôt le dessèchement total de ces terres succédant à leur humidité, & la chaleur du soleil étant encore d'une très-grande activité sur ces mêmes terres, le soleil, par l'ardeur de ses rayons, rend ces terres aussi alkalines qu'elles doivent l'être pour que le nitre terreux, déjà formé, se change en nitre absolument complet. Si ces terres sont labourées en hiver & au printemps, c'est pour faire dissiper cette humidité intérieure qui doit leur rester, & faire ainsi déposer de nouvel acide par l'air environnant. Les chaleurs des mois de Mars, Avril, Mai, Juin, Juillet & Août, achèvent de donner à ce nitre accumulé la base fixe qu'il doit avoir pour être transformé en Salpêtre, tel que celui qu'on retire chaque année de ces mêmes terres.

L'acide nitreux & l'alkali végétal doivent donc toujours s'engendrer

s'engendrer dans ces terres calcaires, qui, par des circonstances particulières, peuvent alternativement être échauffées vivement, & devenir plus froides que l'air environnant, par l'évaporation de l'humidité qu'elles perdent & acquièrent successivement, ou par le voisinage de ces matières reconnues pour être très-propres à reproduire le refroidissement des fluides auxquels elles sont mêlées. Ces circonstances particulières sont sur-tout d'être exposées au midi, & d'être en même temps placées sur les bords ou des étangs, ou des lacs, ou des rivières, ou de la mer.

Les murs qui bordent les rues de nos villes, sont souvent dans cette position avantageuse, & ils prouvent par l'état où ils sont réduits, les effets dangereux, & de cette humidité qui s'évapore après les avoir pénétrés, & du voisinage de plusieurs matières salines propres à produire de très-grands degrés de froid. Toutes les immondices, les lavages des cuisines & du linge, les débris d'animaux & de végétaux sont jetés d'abord au milieu de ces rues, qui sont les égouts des maisons, & ces matières ne sont ensuite recueillies qu'après quelque séjour, pour être transportées loin des habitations qu'elles pouvoient infecter. Ces matières courantes ou amoncelées ne sont jamais enlevées si promptement que leur décomposition ne soit déjà commencée, & on s'en apperçoit souvent par l'alkali volatil qui se développe & se fait sentir dans leur voisinage. Comme elles sont répandues au milieu des rues, & même ordinairement entassées au pied des murs des maisons, les exhalaisons constantes qui s'en élèvent, s'étendent & s'attachent à tout ce qui les environne; elles se communiquent sur-tout aux parties basses des faces extérieures de ces murs, qui les absorbent d'autant plus évidemment, que leurs matériaux sont des matières calcaires. Cette absorption est d'autant moins troublée ou interrompue, que l'air dans nos rues n'a pas une circulation bien libre. Si ces murs ainsi humectés sont d'ailleurs exposés au midi, & réchauffés souvent & vivement par la chaleur du soleil, leur humidité doit s'évaporer, & l'acide de l'air doit se précipiter sur ces mêmes

parties de murs qui avoient été humectées. Les sels qui se développent par la décomposition de ces débris épars au pied des murs, ajoutent encore au refroidissement produit par l'évaporation de leur humidité. C'est aussi par de telles raisons, que les parties basses des murailles qui bordent les rues des villes, sont presque toujours décrépies & corrodées par un nitre abondant, & ces effets sont d'autant plus sensibles, que ces murs sont plus vieux & exposés depuis un plus long temps à l'action des causes indiquées. Ce nitre se trouve complet, lorsque ces murailles sont exposées au midi dans les pays tempérés & méridionaux; mais il pourroit bien n'être qu'à base terreuse dans les pays septentrionaux, & dans les rues étroites qui jamais ne sont éclairées directement par le soleil.

Je pourrois sans doute borner les applications qu'on peut faire des principes généraux établis précédemment, au développement que j'ai donné de l'origine de tout le nitre qu'on recueille dans l'Inde, dans l'Espagne, & qu'on extrait des décombres de France, ainsi que de la nitrière de Malte, &c. Mais il y a des faits particuliers, consignés dans les Mémoires que l'Académie a fait rassembler particulièrement, pour servir sans doute de base ou de preuve à une théorie nouvelle; c'est pourquoi je crois ne pouvoir me dispenser d'exposer comment les mêmes principes expliquent toujours heureusement toutes les observations particulières, & tous les succès qu'on a pu obtenir par des procédés suivis dans les nitrières artificielles qui nous sont connues.

Glauber, en assurant qu'on ne peut retirer de l'urine aucun atome de nitre, a cependant reconnu que cette manière étoit une des plus essentielles pour accélérer & produire occasionnellement la formation de ce sel. Il en a arrosé des terres calcaires & de la chaux vive, tantôt seules, tantôt mêlées avec de la cendre, & toujours de ces matières il a retiré du Salpêtre. De tels faits sont faciles à expliquer.

Les sels volatils de l'urine sont, de tous les sels de cette espèce, ceux qui sont descendre davantage le mercure du thermomètre. L'urine, en se purifiant, laisse développer du sel ammoniac, & sur-tout du sel marin, qui est un agent très-puif-

fant pour produire un grand refroidissement dans l'air environnant. Ainsi ces matières humectées d'urine, & placées dans des lieux où l'air circuloit librement, ont dû se charger d'acide nitreux précipité de l'air, soit par le refroidissement occasionné par les fels de l'urine, soit par l'évaporation de la partie aqueuse; évaporation qui, comme on l'a déjà dit, est une des grandes causes du refroidissement de l'air. Glauber rapporte un fait qui confirme particulièrement le grand effet de l'évaporation des liquides pour la production du nitre. Il dit que de la chaux vive ayant été plongée dans l'acide du bois, & séchée ensuite, soit au soleil, soit à une chaleur douce, ensuite humectée de nouveau, & reséchée plusieurs fois jusqu'à ce qu'elle fût réduite en poussière, avoit donné une certaine quantité de Salpêtre.

On voit ici l'évaporation de cet acide jouer le même rôle que les autres acides dans lesquels les Physiciens ont plongé les boules de thermomètre, pour observer le degré de refroidissement occasionné par leur évaporation de dessus la surface de ces boules. Les surfaces des pierres de chaux vive se refroidissoient à raison de la quantité d'acide qui se dissipoit, & faisoient précipiter sur elles-mêmes l'acide de l'air environnant. Cet acide déposé trouvoit ensuite dans cette chaux des parties alkalines avec lesquelles il s'unissoit, & formoit ainsi le Salpêtre extrait par Glauber. Le même Auteur rapporte encore d'autres faits : il dit avoir observé sur les bords du Mein, des côteaux calcaires pleins de nitre; alors ce sel n'étoit pas l'effet de l'action de l'urine, mais d'autres causes aussi puissantes, quoique moins promptes dans leur influence. Il en est sans doute de ces côteaux comme des terres placées sur les bords du Gange, de la Méditerranée, de la mer du Sud, comme aussi des carrières qui bordent les rivières. Dans de telles positions, les terres se salpêtrant bien plus tôt & bien plus abondamment que lorsque de pareils côteaux sont placés au milieu des champs, & éloignés de quelques masses d'eau considérables, telles que des lacs, des étangs, des rivières & des mers; car dans tous les lieux voisins de ces grandes

masses fluides, l'air se charge nécessairement de toute l'eau que sa chaleur lui permet & le force de tenir en dissolution. Dans le centre des terres, au contraire, dans des lieux secs, arides, & au milieu des champs, l'air environnant ne peut jamais trouver à dissoudre toute la quantité d'eau qui seroit proportionnée à sa chaleur; ainsi, dans la première position, la fraîcheur seule d'une soirée, de la nuit, du matin, & même le seul obscurcissement du soleil, peuvent occasionner assez de refroidissement dans l'air environnant, pour le condenser & lui faire déposer une portion de l'eau & de l'acide qu'il tient en dissolution, parce qu'il en est chargé jusqu'à saturation. Le même effet ne peut avoir lieu au centre des terres. Ainsi les côteaux calcaires placés dans le voisinage des rivières, des lacs, des étangs & de la mer, doivent, plus que tous les autres, se charger d'humidité, & devenir des nitrières naturelles, qui présentent, après quelque temps, une belle récolte de nitre, à cause des variations journalières de la température de l'air. Cette humidité que les terres reçoivent avec l'acide déposé par l'air, s'évapore à son tour aux rayons du soleil, & contribue elle-même à augmenter la quantité de l'acide précipité.

On ne doit pas douter de cette quantité d'eau différente, dissoute par l'air qui avoisine les rivières, & par celui qui recouvre des terrains secs. C'est un fait trop bien confirmé par une observation faite à Montpellier, & qui démontre que les vents de mer sont ceux qui tiennent la plus grande quantité d'eau en dissolution à chaleur égale, & qu'ils en sont ordinairement si chargés, que le degré de saturation est le même que celui de leur chaleur.

Tous ces développemens donnent une nouvelle force aux principes établis précédemment; en rendant sensibles les véritables effets qu'on doit attribuer, soit à l'urine & aux matières animales, soit à l'évaporation des fluides, soit enfin à l'action des circonstances locales, ils font connoître toutes ces causes comme étant des causes seulement secondaires; ils font voir enfin, que si elles servent à faire naître le Salpêtre,

c'est occasionnellement & sans entrer aucunement dans sa composition.

Stalh a fait des observations qui méritent d'être discutées. Il remarque sur-tout que le nitre s'engendre dans les débris calcaires des incendies. J'ai été à portée d'examiner de semblables évènements, & j'ai fait la même remarque sur un édifice dont les murs ne donnoient, auparavant qu'il fût incendié, aucun indice de nitre. Les pierres de ces murs éprouvèrent le feu le plus violent, & les parties basses restèrent seules élevées sur leur base. Ces restes de murailles qui sembloient avoir été calcinés, furent en peu de temps couverts d'une poussière fortement salpêtrée. Sans doute la pierre calcaire avoit reçu, par le moyen du feu, une qualité alcaline, qui, après l'évènement, lui avoit fait attirer l'acide de l'air qu'elle avoit retenu, parce qu'il y avoit trouvé une base fixe. Cet Auteur rapporte aussi que la voûte d'une cave placée sous une écurie, s'étoit couverte d'efflorescences nitreuses, lorsque la chaux, dont elle avoit été enduite, avoit été détruite par le passage de l'urine à travers l'épaisseur de cette voûte. On voit ici l'urine se faire jour entre les pierres de la voûte, s'étendre sur sa surface intérieure, détacher, entraîner, par son humidité, l'enduit de chaux qui la recouvroit, & faire naître à sa place un duvet nitreux en quantité très-considérable. Dans toute autre cave, ce n'est pas à la voûte qu'on trouve du Salpêtre ou du nitre quelconque, c'est dans le sol; & si l'on observe le contraire dans la cave citée par Stalh, cette différence étonnante ne vient que de ce qu'auprès de la voûte, l'air environnant est exposé à l'action des sels urinaires, qu'il y est nécessairement condensé, & qu'il dépose l'acide qu'il pouvoit tenir en dissolution. J'ai vu un phénomène à peu près semblable, & qui dépend des mêmes causes comme des mêmes circonstances locales. Dans la maison d'un particulier, il y avoit un canal de latrines qui s'étendoit depuis le troisième étage jusqu'au rez de chaussée, où étoit située la fosse d'aisance. Ce canal étoit placé derrière le mur d'un escalier qui recevoit le jour d'une grande cour par des galeries, & par consé-

quent l'air extérieur frappoit librement la surface extérieure de cette muraille. En examinant cette surface, on remarquoit depuis le second étage jusqu'au rez de chaussée, une trace profonde, une dégradation non interrompue & formée par le nitre qui abondoit dans cette partie de la muraille. C'étoit comme un sillon qui annonçoit sur le mur la direction du canal caché derrière son épaisseur. Les sels nitreux & marins dont ce mur étoit rempli, avoient fait tomber toute la chaux qui le recouvroit auparavant. Pourquoi donc le nitre qui, sur les murailles des maisons, ne s'élève ordinairement qu'à une hauteur de quelques pieds, & ne dégrade que leurs parties les plus basses, s'étendoit-il ainsi, & avoit-il porté le ravage sur la seule partie du mur correspondant au canal des latrines, jusqu'à une hauteur quatre ou cinq fois plus considérable? Cet effet ne doit sans doute être attribué qu'à la présence des sels & de l'urine dont ce mur étoit pénétré, & par conséquent à la condensation souvent répétée de l'air environnant. Cette humidité produite par l'urine est susceptible de si grands effets, que Stalh lui-même a remarqué que dans les murailles de quelques maisons de paysans, (murailles pétries de boues, de limon & de paille), le nitre s'accumuloit & se trouvoit en grande quantité. Il a même observé que la couche de terre nitreuse étoit d'une épaisseur toujours égale à la couche de terre que la pluie avoit pu pénétrer.

Si l'urine & l'humidité réunies attiroient l'acide nitreux dans le mur des latrines dont nous avons parlé, c'est l'humidité seule ou son évaporation qui produit le nitre qu'on extrait des débris des murailles des maisons de paysans. La pluie humecte ces murs, la chaleur du soleil les dessèche, & cette évaporation produisant un certain refroidissement dans l'air qui est en contact avec ces murs, l'acide nitreux doit y être déposé; & l'effet étant proportionné à sa cause occasionnelle, l'étendue du dépôt doit être égale à la profondeur de la couche humide. Stalh semble même n'avoir voulu laisser rien à désirer pour la confirmation de mon opinion; car il ajoute

que si ces murs se remplissent de Salpêtre, ce n'est que parce qu'ils ont été humectés.

M. Lemery cite plusieurs expériences qui peuvent être expliquées de la manière la plus plausible. Il dit que M. Mariotte avoit laissé pendant deux ans, au deuxième étage d'une maison, de la terrelessivée & dénitree, qui ne s'étoit chargée d'aucun atome de nitre; mais que de pareille terre ayant été placée au milieu du sol d'une cave, elle étoit redevenue nitreuse. La cause de ces différens résultats se présente d'elle-même, lorsqu'on se rappelle comment j'ai déjà expliqué la formation du nitre dans les terres des caves, & lorsqu'on réfléchit que cette terre, mise dans un étage élevé, & dépouillée de tous sels, ne contenoit par conséquent aucune matière propre à changer la température de l'air environnant. Une terre calcaire placée dans des circonstances aussi peu avantageuses, & n'étant jamais humectée ni desséchée, n'auroit jamais pu acquérir ce nitre que Glauber avoit su y produire par un procédé plus convenable.

Lemery a éprouvé que des terres mêlées de matières animales, de chaux & de sel de tartre, ont produit beaucoup de Salpêtre, après avoir été exposées dans un lieu où l'air circuloit avec liberté; tandis que sans matières animales, ces mélanges n'ont pu jamais se charger d'aucun nitre. Sans doute dans ce lieu d'exposition, où l'air entroit par plusieurs issues, & où il avoit un cours très-rapide, les sels du tartre & de la chaux n'étoient pas assez puissans pour produire vivement & promptement le refroidissement de cet air qui passoit avec vitesse sur la surface de ces mélanges. Il falloit apparemment de plus grands agens, tels que le sel commun & les sels volatils qui se dégagent des matières animales pendant leur décomposition. Si d'ailleurs les murs circonvoisins paroissent eux-mêmes salpêtrés, c'étoit sans doute parce que la couche d'air qui les touchoit, ne prenoit pas tout le mouvement ni toute la vitesse dont étoit animée la masse d'air qui circuloit plus librement au milieu de l'espace.

Quelques Voyageurs assurent aussi, suivant Lemery, que

le Salpêtre ne vient dans toute sorte de champ , qu'après des pluies considérables qui ont inondé la campagne, comme on le remarque au Bengale : nouvellement, M. Dombey a observé, auprès de Lima, sur les côtes de la mer du Sud, une très-grande quantité de Salpêtre répandu sur-tout sur les terres qui servent pour les pâturages. Il ne pleut jamais à Lima ; mais des brouillards épais couvrent cette côte pendant six mois, & entretiennent dans ces terres une très-grande humidité. Pendant les six autres mois, la chaleur est proportionnée à celle qu'on éprouve dans tous les lieux situés sous la zone torride à 10° de latitude australe. Les mêmes principes exposés précédemment suffisoient seuls, pour expliquer ces phénomènes semblables. L'évaporation de l'humidité fait encore naître ce Salpêtre qu'on trouve, suivant Lemery, aux voûtes des grottes, après que le terrain qui les couvre a été arrosé par des pluies abondantes. Ce Salpêtre lui a paru être occasionné par la pluie, parce que toujours il a remarqué sous ces voûtes & au centre de ces grottes une masse d'eau. Il cite même Stalh, qui parle de deux endroits semblables chargés de Salpêtre, & où il a remarqué de l'eau & de la terre gypseuse. Cette eau de pluie qui tombe sur la terre, traverse l'épaisseur de la voûte, & tombe au fond de la grotte, en laissant seulement à la surface intérieure de la voûte une humidité qui, en s'évaporant, condense l'air environnant, & fait précipiter son acide.

C'est ainsi qu'on peut expliquer les résultats de l'expérience de M. Pietſch, qui, après avoir versé de l'urine sur de la terre calcaire, après avoir laissé sécher cette terre, & l'avoir réarrosée pour la faire sécher ensuite, a obtenu du nitre par le moyen de ces humectations & de ces dessications répétées. C'est par les mêmes causes qu'on voit croître du nitre dans des murs qui n'ont pas été faits pendant un beau temps, & qui sont d'ailleurs exposés à des exhalaisons urineuses. Ces observations ont engagé M. Pietſch à recommander expressément de conserver un certain degré d'humidité dans les murs destinés à fournir du Salpêtre, sur-tout lorsque ces murs
n'ont

n'ont pas été composés de parties alkalines assez abondantes pour attirer l'acide de l'air. Il prescrit par conséquent de former les murailles avec de la terre convenable, des cendres & de la paille, mélange qu'on doit humecter avec de l'eau de fumier.

Si le nitre s'accumule dans les murs du Brandebourg, c'est qu'ils sont placés dans des lieux humides & enveloppés d'exhalaisons urineuses, par le soin qu'on a de répandre au pied de ces murs de la fiente de pigeons, de poules, dont les esprits volatils produisent l'effet le plus convenable.

M. Gruner cite un magnifique hôpital de Berne, comme un monument de la végétation prompte & abondante de Salpêtre. Les parties basses de ses murs sont toutes dégradées & corrodées par ce sel ; mais il explique presque seul, suivant mes principes, la cause de sa présence & de ses progrès : car il annonce que les lieux où ce sel croît le plus abondamment, étoient autrefois les emplacemens de latrines, de buanderies, & de réservoirs d'urines. D'ailleurs, il assure qu'au temps même où il écrit, on est dans l'usage de vider par les fenêtres les pots de chambre des malades. Tant de causes réunies au pied de ces murs, tant d'exhalaisons fétides doivent sans doute agir avec énergie sur l'air qui se trouve en contact avec les parties basses de ces murs, & lui faire déposer beaucoup d'acide nitreux avec beaucoup d'humidité.

La même cause est celle de la naissance du Salpêtre dans certains barrils ouverts par leurs extrémités, & remplis de terre mêlée de cendres, de sels, & arrosée d'urine. Ces barrils employés étoient suspendus au milieu d'une cave ; on formoit plusieurs trous qui traversoient l'épaisseur de la terre, & c'est sur le contour de ces trous que le Salpêtre végeait sensiblement ; l'air circuloit par ces mêmes trous, & la terre fraîche, humide, pleine d'exhalaisons urineuses, le condendoit à son passage, & précipitoit l'acide nitreux qui s'unissoit à elle.

Si M. Neuhaus a tiré du Salpêtre d'un amas de plusieurs

matières convenables, c'est qu'arrosées d'urine, d'eau de lessive, de chaux, & remuées de temps en temps, ces terres d'ailleurs exposées au midi, se chargeoient & de sels & d'humidité qui faisoient seuls naître cette abondance de nitre qu'on y trouvoit.

Dans la description que M. le Comte de Milly donne d'une nitrière artificielle, on voit que l'Entrepreneur n'emploie que des matières que j'ai indiquées comme les plus convenables à une prompte production de Salpêtre; ce sont des fumiers, des urines, de la terre calcaire, une nitrière bien close, & des fenêtres qui ne s'ouvrent qu'au nord & au midi; on y voit sur-tout que la terre qui est destinée à être lessivée la première, est celle qui est placée dans la partie septentrionale de la nitrière, comme étant sans doute celle qui s'est salpêtrée le plus promptement; ce qui doit être en effet, puisque ce n'est que dans cette partie que l'air chaud, qui est entré par l'ouverture du midi, vient éprouver la condensation la plus grande, & que c'est là par conséquent qu'il dépose plus d'acide que dans toute autre partie des hangars.

En Prusse, ce sont des murailles faites de terre, de cendres, & de fumiers. A Malte, on voit des magasins où l'on met à couvert des pyramides composées de terre calcaire seulement & de fumier, qu'on arrose avec un mélange de matières putréfiées, & qu'on saupoudre de chaux. Nous avons déjà expliqué comment de tels mélanges doivent se charger de nitre, soit au grand air, soit à l'abri de la pluie, du soleil & des vents. Il sera aussi aisé de concevoir comment ce sel peut se former dans la nitrière de Dresde, & comment il a pu se trouver des différences sensibles entre les produits en Salpêtre résultant des volumes égaux de terre, dont les uns avoient été mis à l'air & arrosés d'urine, & dont les autres n'avoient été ni rémués ni humectés.

Dans l'Inde, quelque abondante que soit la récolte en Salpêtre, quoique la terre produise ce sel naturellement, cependant les Indiens industrieux ne peuvent s'en contenter.

Ils cherchent & réussissent à l'augmenter, en arrosant d'urine les terrains propres au Salpêtre, parce que l'urine contribue doublement & à la formation & à l'abondance de ce sel. Les Chinois trouvent aussi de grands avantages à employer ces mêmes moyens; & c'est pour ce seul objet qu'ils ramassent les urines avec le plus grand soin, comme dans certains pays de la France on recueille sur les grands chemins les excréments des animaux.

Le Salpêtre qu'on recueille dans les magasins de tabac en Amérique, ne se trouve sur la surface des terres de ces magasins, qu'à cause de l'humidité & des sels qu'on répand sur leur surface, en les arrosant d'une lessive ou d'une infusion de feuilles de tabac.

Je pourrois à tant de faits en joindre encore une foule immense, dont l'explication, suivant mes principes, seroit aussi facile que satisfaisante; mais je me contenterai d'en rapporter quelques-uns qui me paroissent trop décisifs pour être passés sous silence.

Dans des Lettres sur la Suisse, on cite le Salpêtre comme un objet de commerce très-considérable pour l'Appenzel, & qui coûte peu de soins aux Bergers qui le recueillent. Les étables de leurs bestiaux sont construites sur la pente des montagnes où ils paissent. Le plan du sol, qui doit être horizontal, fait, avec la ligne de pente de la montagne, un angle plus ou moins aigu, & c'est sous ce fond de l'étable, dans cet espace angulaire, que les Bergers creusent une fosse de trois pieds de profondeur, qu'ils remplissent de terre très-poreuse, & destinée à recevoir les urines des bestiaux. L'air circule librement sur la surface de cette masse de terre, humectée continuellement d'urines, & mêlée d'excréments. Lorsque cette terre a resté deux ou trois ans dans cette fosse, elle donne une assez grande quantité de Salpêtre, en la lessivant suivant la manière ordinaire. Les principes exposés précédemment, ne permettent pas de douter que le nitre ne doive s'accumuler dans des terres ainsi exposées; mais aussi ils donnent à penser que ce sel ne peut être qu'à base terreuse, & sans

doute en lessivant à l'ordinaire : on mêle à ces terres, des cendres qui fournissent un alkali fixe nécessaire.

Un autre fait que j'ai observé dans un couvent de Capucins, prouve bien évidemment l'influence des exhalaisons urineuses sur la multiplication du Salpêtre. Ces Pères avoient fait ramasser auprès de leurs latrines, de la terre de jardin ; elle étoit amoncelée, & formoit un volume de près de 40⁵PPP. Le petit réduit où on avoit déposé ces terres, n'étoit séparé des lieux d'aisance que par une cloison formée de planches mal jointes, & dans laquelle on avoit pratiqué l'ouverture d'une porte qui n'étoit jamais fermée. Le lieu étoit éclairé par une petite lucarne élevée au dessus du sol, & qui s'ouvroit au midi. Après deux ans d'exposition dans ce voisinage des latrines, cette terre s'étoit tellement salpêtrée, qu'on en a tiré 130^{PPP}. au moins, qui ont été lessivées avec le plus grand avantage. On voit évidemment par les circonstances locales, que c'est l'air chaud du midi, qui, s'introduisant dans ce lieu, & éprouvant l'action des exhalaisons urineuses, a dû déposer cette abondance de nitre qu'on a recueillie à la surface de cet amas de terre.

Il y a auprès de Ruffec une nitrière naturelle, qui prouve encore particulièrement, comme celle de S. Savinien, combien le voisinage des grandes masses d'eau contribue à la formation prompte & abondante du Salpêtre ; c'est un rocher calcaire, dont les pierres extraites ont une très-grande dureté. Une face de ce rocher se montre à nu sur le revers du coteau, & le plan de cette face est presque vertical. Elle est placée le long des bords de la rivière de Charente, & on trouve sur la surface plusieurs parties très-salpêtrées. Au pied de ce rocher & dans ses veines, on trouve aussi une poussière calcaire provenant de la décomposition du rocher, & qui est très-chargée de nitre.

Enfin, le dernier fait que je dois rapporter, est celui qui démontre le plus clairement tout l'avantage qu'on peut attendre d'une nitrière artificielle enfermée, close, & dirigée suivant la méthode que j'ai prescrite dans le Mémoire précé-

dent. A Saint-Jean-d'Angély il y a une halle qui sert de boucherie ; sa forme est un parallélogramme ; elle est absolument fermée, sur trois faces qui n'ont d'autres ouvertures que deux petites portes basses qui ne s'ouvrent même que le Samedi & le Dimanche. A dix pieds au dessus du sol de cette halle, il y a une ouverture longitudinale, dont la longueur est celle de cette face, & dont la hauteur est environ de deux pieds. Cette ouverture est la seule par laquelle cette halle est éclairée, & c'est dans le sol de cette halle ainsi disposée, qu'on a recueilli une quantité immense de terres nitreuses. Le Maître Salpêtrier, chargé de choisir & de faire ramasser ces terres, cite ce lieu comme un des plus riches en Salpêtre. Si j'avois été chargé de former, d'après mes principes, une nitrière artificielle sur un terrain pareil à l'emplacement de cette halle, je n'aurois pu m'empêcher de la disposer comme elle est aujourd'hui, quoique destinée à tout autre objet ; j'aurois donné à la circulation de l'air, & la direction & la liberté qu'on lui remarque dans la halle de S. Jean ; j'aurois prescrit d'arroser le terrain d'urine, ou de l'envelopper d'exhalaisons urinaires, & les mêmes fonctions sont remplies par les débris des animaux que ce sol a dû recevoir jusques à présent, conséquemment à sa destination. Ces débris, en se décomposant comme l'urine, donnent à la terre des sels très-propres à attirer l'acide de l'air.

Après le grand nombre de faits que j'ai rapportés, & l'explication plausible que j'ai donnée des phénomènes observés, je dois maintenant me borner à renvoyer à la méthode que j'ai prescrite dans le Mémoire précédent, relativement à la construction, aux dispositions & au travail des nitrières artificielles. Il y a quelques attentions ou précautions particulières que je n'ai pas détaillées, mais qu'on pourra imaginer aisément. J'ai donné toutes les idées principales, & je me crois dispensé de détails minutieux ; d'ailleurs il ne faut que réfléchir sur les applications que j'ai faites de mes principes, au développement d'un grand nombre de faits, & on en conclura presque autant de règles particulières à suivre pour

obtenir quelques succès de l'établissement d'une nitrière artificielle.

Je serois bien trompé dans mon attente , si cette addition à mon Mémoire , en donnant plus de force à la théorie que j'ai présentée , n'inspiroit pas une nouvelle confiance dans la méthode que je me suis permis de prescrire. Je crois maintenant pouvoir dire avec beaucoup d'assurance , que j'ai fait voir avec toute l'évidence dont une telle matière est susceptible , à quelles conditions on peut faire naître du nitre promptement & avec abondance , quelles sont les matrices convenables à ce sel , quelles sont les dispositions ou le soin qu'il faut prendre pour le faire naître , soit au grand air , soit à l'abri du soleil & de la pluie , & comment enfin on peut distinguer sûrement les pays , les terrains , les climats qui sont les plus favorables à une prompte & abondante production de Salpêtre. C'est à ces objets que le Gouvernement a borné ses demandes ; c'est à y répondre dignement que j'ai donné tous mes soins ; & maintenant le suffrage de l'Académie est le seul but de mes desirs , parce qu'il seroit la récompense la plus flatteuse de mon travail.





M É M O I R E

S U R

DES TERRES

NATURELLEMENT SALPÊTRÉES,

EXISTANTES EN FRANCE;

Lu à l'Académie le 5 Juillet 1777,

Par MM. CLOUET & LAVOISIER, Régisseurs des Poudres
& Salpêtres

C'E n'est point à nous qu'appartient originairement la découverte que nous annonçons aujourd'hui ; la reconnaissance & l'esprit de vérité qui nous animent, nous obligent d'en faire hommage à M. le Duc de la Rochefoucault ; & nous commencerons en conséquence par un récit exact & fidèle des circonstances qui ont donné lieu à la publication de ce Mémoire.

Le château & le village de la Roche - Guyon sont bâtis sur la rive droite de la Seine, au pied d'un coteau escarpé, composé de craie dans toute sa hauteur. Cette craie est souvent découverte & coupée à pic, & on l'a creusée en plusieurs endroits, pour y pratiquer des caves, des écuries, des habitations.

La même disposition de terrain se retrouve à quelque distance avant & après le village de la Roche-Guyon ; de sorte que depuis Vertheuil jusqu'à Berre-court, c'est-à-dire, dans l'espace de plus de deux lieues, tout le coteau n'offre que des

rochers de craie découverts, rongés par les injures de l'air, & dégradés par le temps.

L'inspection du local ne permet pas de douter que la rivière de Seine n'ait autrefois miné le pied de ce coteau, qu'elle n'y ait causé des éboulemens considérables, & qu'elle n'y ait formé des espèces de falaises semblables à celles qui existent sur les bords de la mer. L'action des eaux pluviales, celle des ravines formées par l'écoulement des eaux de la plaine, a ensuite dégradé ces falaises; elle les a comme dentelées, & les portions détachées du haut, & éboulées, ont formé dans le bas des atterrissemens considérables. On peut donc distinguer à la Roche-Guyon, & dans les environs, deux sortes de bancs composés également de craies, mais qui ont été formés à des époques très-différentes; les uns, qui ne sont autre chose que les falaises mêmes; les autres, qui se sont formés de leurs débris.

C'est dans le pied même de ces falaises que sont creusées une partie des habitations de Vertheuil, Authile, la Roche-Guyon & Clachalosse; & ce qui est remarquable, c'est que les cuisines, les bûchers, les buanderies, les communs du château de la Roche-Guyon, enfin l'église même d'Authile, sont également creusés dans cette craie.

M. le Duc de la Rochefoucault & M. Desmarest, Membres de l'Académie des Sciences, qui ont fréquemment visité ces cantons, ont remarqué que les craies dans les environs des lieux habités étoient toutes couvertes d'efflorescences de Salpêtre. Les Salpêtriers établis à la Roche-Guyon étoient, depuis long-temps, dans l'usage d'enlever ces efflorescences avec une espèce de hachette; ils les lessivoient ensuite à la manière ordinaire, & en tiroient du Salpêtre qu'ils livroient aux magasins de la Régie des poudres.

Ces premières observations de M. le Duc de la Rochefoucault l'ont conduit à soupçonner que les craies qui composent ces montagnes, pouvoient bien être naturellement salpêtrées; & en effet, en ayant lessivé des portions prises à quelque distance de la surface, & les ayant traitées avec de

la cendre , il en a obtenu de vrai Salpêtre à base d'alkali fixe végétal.

Un autre fait très-important , que M. le Duc de la Rochefoucault a constaté , c'est que de la craie de ces mêmes côteaux , bien lessivée , bien épuisée de toutes les parties salines qu'elle contenoit , exposée ensuite à l'air en forme de murs , couverts seulement d'un léger toit de paille , se salpêtroit à la longue , & se chargeoit même de différens autres sels.

M. Bucquet , compagnon zélé des travaux de M. le Duc de la Rochefoucault , a annoncé ces découvertes il y a plus d'un an , dans ses Leçons publiques & particulières. M. Desmarest en a parlé lui-même à plusieurs de ses Confreres , de sorte que les expériences & les observations de M. le Duc de la Rochefoucault ont acquis peu à peu une espèce de publicité.

Obligés par état de veiller à tout ce qui peut contribuer à l'augmentation de la récolte du Salpêtre dans le Royaume , nous avons cru qu'il étoit de notre devoir de prendre les précautions les plus promptes pour tirer parti d'observations aussi importantes ; & nous avons pensé qu'elle pouvoit être le germe de plusieurs découvertes de même genre.

M. Clouet s'est en conséquence transporté dès le mois d'Octobre 1776 à la Roche-Guyon ; mais la saison qui étoit avancée , ne lui ayant pas permis de compléter ses recherches , nous y sommes retournés dans le mois de Mai de cette année (1777) ; & c'est du résultat de nos expériences & de nos observations , que nous allons entretenir l'Académie. Nous diviserons ce Mémoire en deux parties ; nous rendrons compte dans la première , des détails de nos expériences ; nous les rapprocherons & nous les combinerons dans la seconde , pour en tirer des conséquences.

Ceux qui ne prennent aucun intérêt aux détails chimiques ; & qui sont plus curieux d'arriver à des résultats que de suivre la route qui nous y a conduits , pourront passer toute la première partie de cet Ouvrage , & consulter seulement le tableau qui se trouve à la fin , & qui en présente le résultat.

PREMIÈRE PARTIE.

Détail des Expériences.

LA manière dont nous avons opéré ayant été la même pour tous les échantillons, nous allons commencer par en donner le détail; il ne nous restera plus ensuite qu'à avertir à mesure des légères différences que les circonstances ont exigées dans la manipulation.

Les échantillons sur lesquels nous avons opéré, ont été détachés des carrières ou habitations avec un pic; nous les recevions sur une grande toile étendue au dessous de l'endroit où l'on travailloit; nous les mettions ensuite dans des sacs de toile très-propres, qu'on lioit & qu'on étiquetoit sur le champ: en même temps l'un de nous écrivoit sur un registre toutes les circonstances locales qui pouvoient être intéressantes. Lorsque les échantillons n'étoient que de quelques onces, on les mettoit dans un cornet de papier gris.

Nous avons opéré, autant qu'il a été possible, sur douze livres & demie de terre, c'est-à-dire, sur un huitième de quintal; mais lorsque les échantillons des manières que nous avons recueillies, se sont trouvés peu considérables, nous avons été obligés de diminuer les doses, & nous nous sommes quelquefois trouvés réduits à opérer sur quelques onces ou sur quelques gros; c'est ce qui nous est arrivé relativement à la substance que les Ouvriers nomment la *mort du Salpêtre*, à celle à laquelle ils donnent le nom de *Salpêtre de pigeons*, & à quelques autres dont il est souvent difficile de recueillir une grande quantité.

Quelques-unes des terres n'ont été que grossièrement cassées; d'autres, & c'est le plus grand nombre, ont été réduites en poussière très-fine. On les a mises dans des terrines séparées, & on a versé par-dessus une quantité connue d'eau bouillante; après quelques heures de dépôt, on a jeté la liqueur & la terre sur un filtre de toile supporté par un carré

de bois & recouvert avec une grande feuille de papier gris ; enfin on a pesé la liqueur obtenue par la filtration , & on en a déterminé le degré par le moyen du pèse-liqueur , décrit dans l'article XI de l'Instruction sur l'établissement des nitrières , publiée cette année (1777) par ordre du Roi : enfin on a fait évaporer.

On conçoit que dans toutes ces opérations on n'a point retiré par la filtration la totalité de l'eau qu'on avoit employée pour lessiver : une partie de cette eau est restée dans les terres , & pour l'obtenir , il auroit fallu relaver un grand nombre de fois la terre , jusqu'à ce qu'elle eût été entièrement épuisée de toute matière saline. Cette méthode , qui peut-être auroit été la plus exacte , seroit devenue très-embarrassante dans une suite d'expériences aussi nombreuses que celles dont nous allons rendre compte ; elle auroit exigé d'ailleurs un temps considérable pour relaver les terres , un plus considérable encore pour évaporer cette grande quantité d'eau , & d'ailleurs il n'est pas démontré que les sels , par une ébullition trop long-temps continuée , & par les collisions nombreuses qui en sont la suite , n'éprouvent pas des altérations , des décompositions , & peut-être une évaporation totale ou au moins partielle. Nous avons donc préféré de laisser dans les terres la portion d'eau salpêtrée qui ne se sépareroit pas par la filtration & par l'égout ; mais il nous a paru qu'on pouvoit l'évaluer par calcul , & connoître , avec une grande exactitude , la quantité de matières salines qu'elle contenoit. En effet , lorsqu'on délaye de la craie dans de l'eau bouillante , on ne sauroit douter que lorsque les matières ont été suffisamment agitées & mêlées , toutes les portions de l'eau ne soient également chargées des sels contenus dans la craie. Lors donc qu'on a séparé la majeure partie de l'eau par filtration , on a droit de conclure que ce qu'il en reste dans la terre contient une proportion de substances salines égale à celle contenue dans la liqueur filtrée : ainsi , par exemple , si on a employé douze livres d'eau & qu'il n'en soit venu que huit livres par filtration , on peut conclure qu'il reste dans la terre un tiers des substances

salines, comme il y reste un tiers de l'eau ; & en ajoutant un tiers à tous les produits obtenus, on doit avoir la quantité de sels réellement contenue dans la terre. S'il étoit possible de se tromper par cette méthode, ce seroit plutôt en moins qu'en plus. Quant à l'évaporation, nous l'avons commencée dans des vaisseaux de cuivre au degré de l'ébullition, & quand nous soupçonnions que la liqueur approchoit du degré de cristallisation, l'évaporation se continuoît dans des capsules de verre, & on transvaioit fréquemment d'une capsule dans une autre, pour séparer les sels de nature différente qui cristallisoient successivement. Il est inutile de dire que ces expériences exigent un grand ordre, sur-tout lorsqu'on en fait marcher un grand nombre à la fois ; qu'il faut étiqueter chaque capsule avec beaucoup de soin, & distinguer non seulement le numéro de l'expérience, mais encore les différentes cristallisations de la même expérience.

Lorsque les sels obtenus par cristallisation étoient imprégnés d'eau-mère, nous les lavions avec de l'esprit de vin rectifié ; l'esprit de vin dissolvoit l'eau-mère ou les sels à base terreuse, & laissoit les sels à base alcaline blancs & purs. Cet esprit de vin étoit ensuite remêlé avec la liqueur décantée, & il étoit enlevé par une évaporation subséquente.

Lorsque nous avions ainsi séparé les sels cristallisables, & qu'il ne restoit plus que de l'eau-mère, nous étendions cette dernière dans quatre à cinq fois son poids d'eau distillée, & nous opérions la précipitation de la terre par l'addition d'une liqueur alcaline très-pure, composée de cinq parties d'eau distillée & de quatre parties d'alkali ; nous pesions exactement, avant & après la précipitation, le flacon qui contenoit cette liqueur alcaline, & après avoir constaté la quantité de liqueur employée, nous déterminions, par calcul, la quantité d'alkali concret qu'elle contenoit ; enfin, nous séparions la terre par le filtre, & la liqueur obtenue étoit mise de nouveau à évaporer, pour obtenir successivement les différens sels qu'elle contenoit.

Après avoir déterminé, comme on vient de l'exposer,

la quantité & la qualité des sels contenus dans l'eau mise à évaporer , il nous restoit encore deux opérations à faire ; la première , d'y ajouter la portion de ces mêmes sels contenue dans l'eau restée dans la terre ; la seconde , de transformer toutes ces quantités en celles que nous aurions obtenues , si nous eussions toujours opéré sur une quantité égale de terre , par exemple , sur un quintal , afin de pouvoir établir des comparaisons d'une terre à l'autre : ces calculs se réduisent aux deux proportions qui suivent , & qu'il faut répéter pour chaque espèce de sel.

P R E M I È R E P R O P O R T I O N ,

dont l'objet est de déterminer la quantité réelle de chaque espèce de sel contenue dans la terre mise en expérience.

La quantité d'eau mise à évaporer

Est à la quantité de chaque espèce des sels obtenue ,

Comme la quantité d'eau employée pour lessiver

Est au quatrième terme que l'on cherche , c'est-à-dire , à la quantité réelle de chaque espèce de sel contenue dans la terre lessivée.

Ce qui se réduit à multiplier successivement les quantités de chaque espèce de sels obtenus par évaporation , par la quantité d'eau employée pour lessiver , & à les diviser par la quantité d'eau mise à évaporer.

S E C O N D E P R O P O R T I O N ,

dont l'objet est de transformer tous les résultats obtenus en ceux qu'on auroit eus en opérant sur un quintal de terre.

La quantité de terre lessivée

Est à la quantité de chaque espèce de sels contenue dans la terre , d'après le résultat de la proportion précédente ,

Comme cent livres

Est au quatrième terme cherché.

Les exemples multipliés qui vont suivre, faciliteront l'intelligence de tous ces calculs.

On dira peut-être qu'il auroit été préférable de faire ces expériences beaucoup plus en grand, & cette observation sans doute est fondée jusqu'à un certain point; mais nous prions de considérer en même temps, que si les expériences très en grand ont leurs avantages, elles entraînent aussi de grandes difficultés qui les compensent. Il n'est, par exemple, aucune des opérations dont nous rendons compte, que nous n'ayons faites par nous-mêmes. Nous avons ramassé les terres dans les coupes & carrières, nous les avons fait transporter sous nos yeux; enfin nous avons procédé nous-mêmes aux lixiviations & évaporations: nous n'aurions pu opérer sur de très-grandes quantités, sans employer un plus grand nombre d'agens, sans nous en rapporter à eux sur beaucoup d'objets, & nous n'aurions pu nous rendre garans de tous les résultats, comme nous pouvons le faire d'après la méthode que nous avons adoptée.

D'ailleurs, quand, par les circonstances où l'on se trouve, on n'a qu'un temps limité à donner à un objet, l'art consiste à choisir les moyens de faire le plus de choses possibles en un temps donné, & de la manière la plus utile relativement à l'objet qu'on a en vue.

Notre premier projet, pour éviter de multiplier les détails, avoit été de présenter en forme de tableaux le résultat de nos expériences; mais indépendamment de ce que ces tableaux auroient été nécessairement très-complicqués, il auroit été impossible d'y faire entrer une infinité d'observations & de réflexions, qu'il nous a paru essentiel de ne pas supprimer. En conséquence nous nous sommes déterminés à donner le résultat de nos expériences, telles que nous les avons obtenues, c'est-à-dire, numéro par numéro. Cette marche aura d'ailleurs un avantage, c'est que tous ceux qui voudront travailler sur cette même matière, pourront ou prendre pour modèle notre manière d'opérer, ou changer, s'ils le jugent à propos, tout ce qui pourra leur paroître susceptible de perfection.

E X P É R I E N C E S

sur la craie. N.º I.

Cette craie a été prise au dessus de la Roche-Guyon , en sortant par le chemin qui conduit à Gagny, dans une coupe pratiquée le long du chemin, dans les bancs de craie, pour la facilité des voitures ; cet endroit est fort élevé au dessus de toute habitation. La coupe ou tranchée où a été prise la craie dont il est ici question, présentait dans le haut une petite couche de terre végétale ; c'est à dix pieds environ au dessous de cette couche de terre qu'on a fouillé : on a commencé par abattre avec un pic environ quatre pouces de la craie qui se présentait à la surface, & ce n'est qu'au dessous de ces quatre pouces qu'a été pris l'échantillon dont il va être question dans cet article. On entrera dans des détails de manipulation un peu plus étendus pour ce premier numéro & pour quelques-uns des suivans, afin de lever les difficultés que pourroient rencontrer ceux qui voudroient s'occuper de recherches de ce genre.

On a mis douze livres huit onces, ou le huitième d'un quintal de la craie n.º I, dans une terrine vernissée ; on a versé par-dessus sept livres douze onces d'eau bouillante ; on a agité avec une spatule pendant assez long-temps, puis ayant filtré, comme il a été exposé plus haut, on a retiré trois livres de liqueur, qui donnoit un degré au pèse-liqueur.

On a ensuite procédé à une évaporation lente, & on a obtenu d'abord un peu de sélénite ; après quoi il ne s'est plus montré aucun sel cristallisable, & il n'est resté qu'une petite quantité d'eau-mère épaisse, mais blanche & limpide ; on a étendu cette dernière de quatre à cinq parties d'eau, puis ayant précipité par une liqueur alcaline, la quantité nécessaire pour arriver au point de saturation, s'est trouvée d'un gros dix-huit grains d'alkali concret.

La liqueur ayant été filtrée, il est resté sur le papier gris une terre calcaire d'un blanc un peu sale, qui, séchée, pesoit soixante-six grains.

On a ensuite procédé de nouveau à l'évaporation de la liqueur filtrée, & on a obtenu,

Par une première cristallisation, deux gros vingt-quatre grains de Salpêtre, qui, purifié, s'est trouvé contenir un quart de sel marin à base d'alkali végétal;

Et par une seconde & dernière cristallisation, vingt-quatre grains d'un mélange de vingt grains de sel marin à base d'alkali végétal, & quatre grains de Salpêtre à base d'alkali fixe.

R É C A P I T U L A T I O N

des produits obtenus après la décomposition de l'eau-mère.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Salpêtre à base d'alkali végétal.....	1.	58.
Sel marin à base d'alkali végétal.....	62.

Cette quantité de matières salines étoit bier celle obtenue des trois livres de liqueurs mises à évaporer; mais ce n'étoit pas la véritable quantité des sels contenus dans les douze livres huit onces de terres mises en expérience. En effet, il est évident qu'il étoit resté dans la terre quatre livres douze onces d'eau, c'est-à-dire, plus de la moitié de celle qui avoit été employée pour lessiver; mais comme, d'après la manière dont nous avons opéré, l'eau restée dans la terre devoit être, comme nous l'avons déjà exposé plus haut, proportionnellement aussi chargée de matières salines que celle obtenue par filtration, il étoit possible de déterminer la quantité inconnue par la quantité connue, & il est évident, d'après les principes établis ci-dessus, que l'opération se réduisoit à multiplier les quantités de sels obtenus par sept livres douze onces, & à les diviser par trois livres. Ce calcul nous a donné les résultats qui suivent.

Quantité des matières salines contenues dans douze livres huit onces de la craie mise en expérience.

Sans addition d'alkali..... Un petite portion d'eau-mère.

	livres.	onces.	gros.	grains
Avec addition de 4 gros 22 grains d'alkali fixe végétal. { Salpêtre à base d'alkali végétal.....	4.	48.
{ Sel marin à base d'alkali végétal.....	2.	16.

Mêmes

Mêmes produits pour un quintal de la même craie.

Sans addition d'alkali.....	Une petite portion d'eau-mère.
Avec addition de 4 onces 2 gros 32 grains d'alkali fixe végétal.	
Salpêtre à base d'alkali végétal.....	livres. onces. gros. grains.
Sel marin à base d'alkali végétal.....	» 4. 5. 22 $\frac{1}{2}$.
	» 2. 1. 57

En supposant qu'on voulût traiter un quintal de cette terre, il en coûteroit pour le prix de quatre onces deux gros trente-deux grains de potasse à huit sous la livre, deux sous deux deniers; on retireroit pour le prix du Salpêtre à dix sous la livre, deux sous onze deniers; ainsi il ne resteroit que neuf deniers par quintal de terre pour la main d'œuvre, pour le lessivage & pour les frais d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.º II.

A peu de distance de l'endroit où a été prise la craie; n.º I, presque au même niveau, en suivant le côteau vers Clachalosse, on trouve une première roche de craie découverte. Ces roches, qui sont en grand nombre dans les environs de la Roche-Guyon, paroissent être, comme nous l'avons dit au commencement de ce Mémoire, les sommets dégradés d'une ancienne falaise de craie, dont le pied se trouve caché par les éboulemens qui se sont faits successivement; il y a donc apparence que les parties les plus élevées sont exposées à l'action de l'air depuis une longue suite de siècles.

Les endroits de cette roche qui étoient abrités de la pluie; étoient recouverts d'une espèce d'efflorescence blanche, de consistance farineuse. Les pigeons sont très-friands de ces efflorescences, & s'assemblent de très-loin pour les becqueter; aussi sont-elles désignées dans le pays sous le nom de *Salpêtre de pigeon*. M. Clouet, l'un de nous, avoit lessivé l'année précédente cinquante livres de cette matière, prise superficiellement en cet endroit, & il en avoit obtenu par

514 MÉMOIRES SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE.

lixiviation avec des cendres de bois neuf, & par évaporation ; du sel marin à base d'alkali végétal, du sel marin à base terreuse, & environ un quart de Salpêtre. Pour déterminer si les mêmes substances salines se trouvoient à une certaine profondeur, nous avons abattu dix pouces de la superficie, & nous avons trouvé dessous un craie très-blanche, dont nous avons pris un échantillon.

Nous avons mis douze livres huit onces de cette craie dans sept livres huit onces d'eau de rivière bouillante ; nous avons remué ce mélange, nous l'avons laissé reposer un temps suffisant ; puis ayant filtré, il a passé quatre livres huit onces de liqueur marquant $\frac{1}{8}$ de degrés foibles à l'aréomètre, & qui évaporée n'a donné qu'une eau-mère incapable de cristalliser. Ayant étendu ce résidu avec de l'eau, nous avons employé, pour précipiter la terre, quarante-six grains un cinquième d'alkali fixe concret ; après quoi, ayant procédé de nouveau à l'évaporation, nous avons obtenu par une première cristallisation, trente-six grains de beau sel marin à base d'alkali végétal bien blanc, & par une seconde, trente grains du même sel coloré & chargé de matières extractives.

En opérant comme sur le n.^o I, c'est-à-dire, en multipliant les produits obtenus pour sept livres huit onces, & divisant par quatre livres huit onces, on trouve :

Quantité de matière saline contenue dans douze livres huit onces de terre.

Sans addition d'alkali.....	Une petite quantité d'eau-mère.										
Après l'addition d'un gros 7 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali végétal.	<table><tr><td>Sel marin à base d'alkali végétal.....</td><td>livres.</td><td>onces.</td><td>gros.</td><td>grains.</td></tr><tr><td></td><td>»</td><td>»</td><td>I.</td><td>44.</td></tr></table>	Sel marin à base d'alkali végétal.....	livres.	onces.	gros.	grains.		»	»	I.	44.
Sel marin à base d'alkali végétal.....	livres.	onces.	gros.	grains.							
	»	»	I.	44.							

Mêmes produits rapportés au quintal de terre.

Sans addition d'alkali.....	Une petite quantité d'eau-mère.
Avec l'addition d'une once 60 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal.	
Sel marin à base d'alkali végétal.....	livres. onces. gros. grains. » 1. 4. 45 $\frac{1}{2}$.

Ces résultats prouvent que la craie, à une certaine profondeur, ne contient pas les mêmes matières salines qu'à sa surface, ni en même quantité; car le produit en sel marin que M. Clouet avoit obtenu l'année précédente, étoit beaucoup plus abondant, & il avoit retiré en outre une petite portion de Salpêtre.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.º III.

A peu de distance de la roche, dont on a tiré l'échantillon de craie, n.º II, se trouve une autre roche de craie, connue dans le pays sous le nom de pierre fourchée; elle est coupée à pic des deux côtés ainsi que par-devant, & forme une espèce d'éperon; mais on peut y arriver par-derrière, quoiqu'avec quelque difficulté. Nous avons trouvé vers le haut de cette roche, dans un endroit abrité de la pluie & à l'exposition du nord, la même efflorescence blanche, jaunâtre, farineuse, que ci-dessus, & que nous avons déjà désignée sous le nom de Salpêtre de pigeon. Nous en avons pris un échantillon, peu considérable il est vrai, que nous avons gratté à la surface, & sur lequel nous avons fait les expériences qui suivent.

Nous avons versé trois onces d'eau bouillante sur quatre onces de cette substance; nous avons retiré par filtration une once quatre gros de liqueur, qui, mise à évaporer, nous a donné six grains de sel marin à base d'alkali minéral, assez bien cristallisé; & il nous est resté une eau-mère qui, desséchée, pesoit huit grains. Cette eau-mère, d'après les expériences auxquelles nous l'avons soumise, étoit composée d'environ trois parties de nitre calcaire, & d'environ une de sel marin calcaire; en appliquant à ces résultats les calculs rapportés au n.º I, c'est-à-dire, en multipliant les produits par trois onces, & divisant par une once & demie, on trouvera:

Quantité de matières salines contenues dans quatre onces de terre.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin en cristaux réguliers.....	90	33	33	12.
	Nitre à base calcaire.....	33	30	33	12.
	Sel marin à base calcaire.....	33	33	33	4.
		33	30	33	28.

Mêmes produits rapportés au quintal de terre.

Sans addition d'alkali.	Sel marin en cristaux réguliers.....	33	8.	2.	48.
	Nitre à base calcaire.....	33	8.	2.	48.
	Sel marin à base calcaire.....	33	2.	6.	16.
		1.	3.	3.	40.

Il est inutile d'avertir que des opérations faites sur d'aussi petites quantités, ne sont pas susceptibles d'une très-grande précision; aussi ne les rapporte-t-on ici au quintal, que pour mettre de l'uniformité dans les résultats, & pour qu'on puisse les comparer plus aisément entre eux. On avertit donc, une fois pour toutes, qu'il n'y a dans ce Mémoire de résultats très-exacts, que ceux qu'on a obtenus d'échantillons de terre au moins du poids d'une livre; les expériences qui ont été faites sur de moindres quantités, ne doivent être regardées que comme des à peu près: au surplus, on a pris même dans les moindres expériences toutes les précautions nécessaires pour arriver à des résultats aussi exacts que ce genre d'opérations peut le comporter.

Pour traiter un quintal de cette terre, il faudroit employer environ sept onces de potasse, qui, à huit sous la livre, coûteroit trois sous six deniers; on obtiendrait environ sept onces de nitre, qui, à dix sous la livre, vaudroit quatre sous quatre deniers $\frac{1}{2}$: il resteroit par conséquent pour la main d'œuvre & les frais d'évaporation, dix deniers $\frac{1}{2}$ par quintal de terre.

On verra par les expériences qui suivent, qu'en général l'efflorescence farineuse, nommée *Salpêtre de pigeon*, contient

principalement du sel marin à base terreuse, & qu'elle ne pourroit être le plus souvent traitée qu'à perte ; mais l'expérience précédente prouve qu'on ne doit point en faire une loi générale, & qu'elle contient quelquefois une quantité assez considérable de Salpêtre.

EXPÉRIENCES

Faites sur la substance, N.º V, vulgairement appelée mort du Salpêtre.

Les Salpêtriers de la Roche-Guyon font, comme on l'a déjà dit, dans l'usage de détacher avec une espèce de hachette, les efflorescences de Salpêtre qui se montrent à la surface des rochers dans le voisinage des habitations. Ils reviennent au bout de six semaines ou deux mois dans l'endroit qu'ils ont précédemment travaillé, & communément ils y retrouvent à peu près autant d'efflorescences salpêtrées qu'ils en avoient enlevées la précédente fois. Quelquefois aussi, au lieu d'efflorescences salpêtrées, ils trouvent dans les places qu'ils avoient travaillées, une croûte, partie saline, partie terreuse, jaunâtre, qu'ils nomment *mort du Salpêtre*; alors ils abandonnent l'atelier, & le regardent comme absolument perdu.

Comme cette petite couche salino-terreuse est peu épaisse, on n'a pu en rassembler qu'une très-petite quantité; on a versé sur six gros de cette substance une once d'eau bouillante; on a obtenu, par filtration, deux gros de liqueur qui, ayant été mis à évaporer, ont donné huit grains & demi de Salpêtre très-pur à base d'alkali végétal sans eau-mère, ni aucune autre substance saline, d'où l'on a conclu :

Quantité de matières salines contenues dans six gros de la substance sur laquelle on a opéré.

Sans addition d'alkali.	} Salpêtre très-pur à base d'alkali végétal.	livres.	onces.	gros.	grains.
		»	»	»	34.

Mêmes produits, dans la supposition où on auroit opéré sur un quintal de la même substance.

Sans addition d'alkali.	} Salpêtre très-pur à base d'alkali végétal.	livres. onces. gros. grains.
		7. 13. 7. 29 $\frac{1}{2}$.

Il est donc évident que la croûte salino-terreuse que les Salpêtriers nomment mort du Salpêtre, est encore très-riche en Salpêtre, & qu'ils trouveroient un grand avantage à la recueillir & à la traiter.

EXPÉRIENCES

Sur la terre, N.º VI, ramassée dans l'atelier d'un Charron à Clachalosse.

Etant entré à Clachalosse dans un atelier de Charron creusé dans la craie, nous en trouvâmes la voûte toute couverte d'efflorescences de Salpêtre : comme ce sel étoit si abondant, qu'il étoit impossible qu'il n'en fût tombé par terre une assez grande quantité, nous jugeâmes que la terre qui formoit le sol de cet atelier devoit être prodigieusement salpêtrée, & nous en prîmes en conséquence un échantillon dans le fond sous le n.º VI.

Nous avons versé sur douze livres huit onces de cette terre, sept livres douze onces d'eau bouillante ; nous avons retiré par filtration trois livres de liqueur qui, ayant été mise à évaporer, a donné, sans addition d'alkali, un gros quelques grains de Salpêtre à base d'alkali végétal bien cristallisé ; ayant poussé plus loin l'évaporation, il n'est resté que de l'eau-mère : nous avons étendu cette dernière d'une suffisante quantité d'eau, nous en avons précipité la terre par l'addition d'un gros 26 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali concret ; puis, par des évaporations successives, nous avons obtenu un gros de Salpêtre à base alcaline, & un gros trente-six grains de sel marin à base d'alkali végétal. Ces sels étoient imprégnés de beaucoup de matières extractives. D'après ces produits, nous avons conclu, par calcul, en multipliant, comme il a été indiqué

au n.^o I, par sept livres douze onces, & en divisant par trois livres.

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de la terre mise en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal. . . .	»	»	3.	»
	Eau-mère de Salpêtre & de sel marin.				
Avec addition de 3 gros 37 grains $\frac{2}{3}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali végétal.	»	»	2.	42.
	Sel marin à base d'alkali végétal.	»	»	3.	63.
		»	1.	1.	33.

Mêmes produits, dans la supposition où on auroit opéré sur un quintal de terre.

Sans addition d'alkali.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal. . . .	»	3	»	»
	Eau-mère de Salpêtre & de sel marin. .				
Avec addition de 3 onces 4 gros 13 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal. . . .	»	2.	4	48.
	Sel marin à base d'alkali végétal.	»	5.	7.	»
TOTAL des matières salines contenues dans un quintal de terre.		»	9.	3.	48.

Si l'on vouloit exploiter cette terre, il en couteroit un sou neuf deniers par quintal pour le prix de trois onces quatre gros de potasse, & on retireroit pour trois sous cinq deniers $\frac{1}{4}$ de Salpêtre; il résulteroit donc un sou huit deniers $\frac{1}{4}$ de bénéfice par quintal de terre, pour la main d'œuvre & les frais d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur la terre. N.^o VII.

Nous avons ensuite été curieux de comparer la terre prise à l'entrée de cet atelier avec celle prise au fond, afin de

reconnoître l'effet d'un air plus renouvelé. En conséquence ; nous avons pris un échantillon de la terre qui formoit le sol, dans l'endroit le plus près possible de l'ouverture de l'atelier, mais assez avant cependant, pour pouvoir être sûrs qu'il n'avoit pu être lavé par la pluie.

Nous avons versé sept livres douze onces d'eau bouillante sur douze livres huit onces de cette terre ; nous avons obtenu, par filtration, quatre livres huit onces de liqueur qui donnoit deux degrés $\frac{1}{4}$ à l'aréomètre. Nous en avons mis quatre livres à évaporer ; mais il ne nous a pas été possible d'en obtenir aucun sel cristallisable ; il est resté seulement une eau-mère brune fort épaisse ; l'ayant suffisamment étendue avec de l'eau, nous avons été obligés, pour en précipiter toute la terre, d'employer un gros quarante-huit grains d'alkali concret, après quoi nous avons obtenu, par évaporation, quatre gros douze grains de Salpêtre pur. En opérant comme on l'a indiqué ci-dessus, on trouve :

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de la terre mise en expérience.

Sans addition d'alkali.	}	De l'eau-mère de Salpêtre.			
Après l'ad- dition de 3 gros 42 $\frac{1}{2}$ grains d'al- kali.		Salpêtre pur.....	livres.	onces.	gros. grains.
			»	1.	» 79 $\frac{1}{2}$.

Mêmes produits rapportés au quintal de terre.

Sans addition d'alkali.	}	De l'eau-mère de Salpêtre pur.			
Avec addi- tion de 3 on- ces 4 gros 53 grains $\frac{1}{2}$ d'al- kali.		Salpêtre pur.....	»	3.	7. 61 $\frac{1}{2}$.

Il est évident que cette terre contient du Salpêtre tout formé à base d'alkali fixe, quoiqu'elle n'en ait pas donné par évaporation

évaporation avant la décomposition de l'eau mère par l'alkali; sans doute ce Salpêtre étoit empâté dans l'eau mère qui ne lui a pas permis de cristalliser. Ce qu'il y a de certain, c'est que les trois onces quatre gros cinquante-trois grains d'alkali qu'on a employés, ne pouvoient pas former, en portant tout au plus haut, au delà de cinq onces de nitre: or on a retiré près de neuf; ainsi des huit onces sept gros soixante-un grains $\frac{1}{4}$ de Salpêtre que cette terre a donnés par quintal, il y en avoit quatre onces au moins de tout formé à base d'alkali fixe.

Le prix de la potasse nécessaire pour exploiter un quintal de cette terre, seroit d'un sou neuf deniers $\frac{1}{4}$. La valeur du Salpêtre qu'on obtiendrait, seroit de cinq sous sept deniers $\frac{1}{2}$; ainsi il y auroit trois sous onze deniers $\frac{1}{4}$ de bénéfice par quintal de terre, pour les frais de main d'œuvre & d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur l'efflorescence. N.º VIII.

Vers le bout du village de Clachalose, nous avons trouvé une habitation ou cave, dont l'entrée avoit été bouchée pendant un grand nombre d'années par un éboulement de craie. Cette cave venoit d'être débarrassée & ouverte tout récemment; elle étoit encore fort humide: la craie qui formoit les murs & les voûtes étoit couverte d'une efflorescence terreuse, blanche, pulvérulente, farineuse, dont nous avons pris un échantillon. Il paroît qu'on trouve assez communément de ces mêmes efflorescences dans tous les souterrains du pays, dans lesquels il ne se fait pas une libre circulation d'air. Les Salpêtriers confondent en général toutes ces efflorescences sous le nom de Salpêtre de pigeon.

Nous avons lessivé trois onces de substance avec trois onces d'eau bouillante; nous avons retiré une once un gros de liqueur qui, mise à évaporer, a donné quatre grains d'un sel terreux d'une nature particulière; on le prendroit pour de la sélénite, s'il n'étoit un peu plus soluble, & si, par

§ 22 MÉMOIRES SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE.

l'acide vitriolique, on n'en dégageoit beaucoup de vapeur d'acide marin. Nous caractériserons, dans la suite de ce Mémoire, ce sel sous le nom de sel marin à base terreuse particulière. On a obtenu ensuite, en continuant d'évaporer, quatre grains de Salpêtre à base d'alkali végétal. En calculant d'après ces produits, on trouve :

Quantité de matières salines contenues dans trois onces de terre.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	} Sel marin à base terreuse particulière. .	20	20	20	10 $\frac{1}{2}$
		20	20	20	10 $\frac{1}{2}$
		20	20	20	21 $\frac{1}{2}$

Mêmes produits rapportes au quintal de terre.

Sans addition d'alkali.	} Sel marin à base terreuse particulière. .	20	9	6	69 $\frac{1}{2}$
		20	9	6	69 $\frac{1}{2}$
		1	3	5	67

Comme cette substance n'exige aucun déboursé pour la potasse, & que le Salpêtre y est tout formé à base d'alkali fixe, on voit qu'elle pourroit être traitée avec beaucoup d'avantage par les Entrepreneurs ou Salpêtriers.

EXPÉRIENCES

Sur la craie du trou de Bon-Fourquières.

Dans le bas de la côte entre la Roche-Guyon & Clachalose, trois fois plus loin environ du premier de ces deux endroits que du second, à soixante-dix ou quatre-vingts pieds au dessus du niveau de la rivière, on trouve une ouverture triangulaire, qui se prolonge assez avant sous la montagne. Ce trou n'est pas une fente perpendiculaire de l'espèce de celles qu'on observe dans presque tous les bancs horizontaux ; car, dans ce cas, l'ouverture devroit avoir eu lieu

à peu près du haut en bas de la montagne , tandis qu'au trou de Bon-Fourquières les bancs de craie sont bien joints au dessus du trou , & n'offrent aucune apparence de fente. En rapprochant cette observation de quelques autres circonstances , il nous a paru très-probable que cette ouverture avoit été faite par une source ou ruisseau qui couloit autrefois en cet endroit , & dont le cours a été détourné , & s'est ouvert sans doute quelque autre voie souterraine.

Quoi qu'il en soit , cette ouverture , qui est assez grande à son embouchure pour laisser entrer trois ou quatre personnes de front , va en se rétrécissant au bout de quinze à dix-huit pas , au point qu'un homme de moyenne taille n'y passe qu'avec peine , encore n'y peut-il tenir que courbé. Nous avons pénétré dans cette ouverture jusqu'à soixante ou soixantedix pas ; plus loin elle se rétrécit au point qu'il est impossible d'aller plus avant. Ce trou est creusé en pleine craie , & ses parois n'offrent , dans toute l'étendue que nous avons parcourue , qu'une masse de craie mêlée de cailloux. Le sol sur lequel on marche , s'élève insensiblement à mesure qu'on avance ; ce qui semble confirmer l'idée que ce canal souterrain a été formé par les eaux.

Il paroît que les enfans vont jouer & pénètrent fort avant dans ce trou ; on y trouve des noms écrits à une assez grande profondeur : & ce qui nous a paru singulier , c'est que , dans la partie la plus intérieure où nous ayons pénétré , la craie étoit tapissée d'un grand nombre d'insectes ailés ou de mouches , dont nous n'avons pas déterminé l'espèce.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.º IX.

Nous aurions désiré sans doute pouvoir prendre un échantillon de la craie dans la partie la plus enfoncée du canal souterrain de Bon - Fourquières ; mais comme il étoit trop resserré , & qu'il étoit impossible d'avoir le jeu du pic , ni même celui d'un marteau un peu fort , à cause du peu d'espace,

324 MÉMOIRES SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE.

nous avons été forcés de nous borner à quarante pieds environ de l'ouverture extérieure. Cet échantillon a été pris à un pied & demi de niveau du sol. On a abattu d'abord deux pieds de craie sur le côté, & ce n'est qu'après ces deux pieds, & par conséquent en plein banc, qu'a été prise la craie qui fait le sujet des expériences suivantes.

On a lessivé douze livres huit onces de cette craie avec sept livres douze onces d'eau bouillante; on a filtré, & on a retiré cinq livres de liqueur à $\frac{1}{2}$ de degré de l'aréomètre; ayant mis à évaporer, on n'a obtenu aucun autre sel cristallisable, que de la sélénite. L'eau mère qui restoit, étoit très-amère, mais limpide & peu foncée en couleur; on l'a étendue d'eau, & on a été obligé d'employer, pour précipiter toute la terre, un gros dix-huit grains $\frac{1}{2}$ d'alkali concret; ayant ensuite fait évaporer de nouveau, on a obtenu un gros trente-quatre grains de Salpêtre à base d'alkali fixe. En opérant sur ce résultat comme sur les Numéros précédens, on trouve:

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de craie.

Sans addition d'alkali.	}	De l'eau mère de Salpêtre				
Après l'addition d'un gros 67 grains d'alkali fixe.						
	}	Salpêtre pur à base d'alkali végétal. . . .				
			livres.	onces	gros.	grains.
			»	»	2	20 $\frac{1}{2}$

Mêmes produits rapportés au quintal de terre.

Sans addition d'alkali.	}	De l'eau mère de Salpêtre.				
Après l'addition d'une once 7 gros 24 gr. $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal.						
	}	Salpêtre pur à base d'alkali végétal. . . .				
			»	2	2	18 $\frac{1}{2}$

Il en couteroit un sou en potasse, pour travailler un quintal de cette terre ; on retireroit un sou quatre deniers $\frac{2}{3}$ de Salpêtre : ainsi il ne resteroit que quatre deniers $\frac{2}{3}$ par quintal pour les frais de la main d'œuvre & d'évaporation.

EXPÉRIENCES.

Sur la craie. N.º X.

Il nous a paru essentiel de comparer avec la craie précédente celle de l'entrée du même trou de Bon-Fourquieres, qui avoit été exposée à l'air pendant une longue suite d'années. En conséquence, nous avons gratté, à une toise environ de l'ouverture du trou, un pouce de la craie superficielle qui étoit couverte de *lichens*; après quoi nous avons creusé environ de quatre pouces, pour prendre l'échantillon qui fait l'objet des expériences suivantes.

On a versé sur six livres quatre onces de cette craie, trois livres quatorze onces d'eau bouillante, & on a retiré, par filtration, deux livres huit onces de liqueur à quatre degrés & demi de l'aréomètre : ayant mis ensuite à évaporer, on n'a retiré que de l'eau mère peu colorée, mais très-épaisse ; on l'a étendue d'une suffisante quantité d'eau ; puis ayant précipité, la quantité d'alkali employée s'est trouvée d'une once sept gros trente-un grains. Ayant mis à évaporer, on a obtenu par une suite de cristallisations successives, deux onces trois gros trente-neuf grains de Salpêtre pur à base d'alkali, & soixante-onze grains de sel marin à base d'alkali végétal. En multipliant ces produits par trois livres quatorze onces, & divisant par deux livres huit onces, comme on l'a enseigné ci-dessus, on trouve :

Quantité de matières salines contenues dans six livres quatre onces de la craie mise en expérience.

Sans addition d'alkali.	} Eau mère de Salpêtre & de sel marin.

526 MÉMOIRES SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE.

Avec addition de 2 onces 6 gros 56 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal.	}		livres. onces. gros. grains.			
		Salpêtre pur.....	»	3	6	20 $\frac{1}{2}$
		Sel marin à base d'alkali végétal.....	»	»	1	38
		TOTAL des matières salines.....			»	3	7	58 $\frac{1}{2}$

Mêmes produits rapportés au quintal de craie.

Sans addition d'alkali.	}	Eau mère de Salpêtre ou sel marin.				
Avec addition de 2 liv. 13 onces 4 gros 40 grains d'alkali fixe végétal.						
	}	Salpêtre pur à base d'alkali végétal....	3	2	1	5 $\frac{5}{7}$
		Sel marin à base d'alkali végétal.....	»	2	3	12 $\frac{4}{7}$
TOTAL par quintal de craie.....			3	4	4	18

Il en couteroit en potasse, pour traiter chaque quintal de cette craie, une livre deux sous neuf deniers; on retireroit en Salpêtre une livre onze sous quatre deniers: donc il y auroit de bénéfice par chaque quintal huit sous sept deniers; sur quoi il y auroit à déduire les frais de main d'œuvre & d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur la terre. N.º XI.

Nous avons jugé qu'il étoit impossible que la craie qui forme les parois du trou de Bon-Fourquières, fût imprégnée de Salpêtre, sans que la terre qui forme le sol de ce même trou n'en contint aussi plus ou moins. Cette terre étoit un mélange de craie, de terre végétale, de débris végétaux, &c. On y trouvoit même de petits ossemens d'animaux.

Nous avons versé sept livres douze onces d'eau bouillante sur douze livres huit onces de cette terre; nous avons ensuite retiré, par filtration, trois livres six onces de liqueur

qui donnoit $1 \frac{1}{8}$ degrés à l'aréomètre ; ayant mis ensuite à évaporer, nous avons obtenu, d'abord un peu de sélénite, puis une eau mère d'un assez joli vert. Ayant étendu cette dernière d'une suffisante quantité d'eau, nous avons procédé à la précipitation, & nous avons employé, pour arriver au point de saturation, deux gros soixante-dix grains $\frac{1}{2}$ d'alkali concret ; ayant évaporé de nouveau, nous avons obtenu quatre gros soixante grains de Salpêtre pur, d'où nous avons conclu :

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de la terre mise en expérience

Sans addition d'alkali.	}	Un peu de sélénite.			
Avec addition de 6 gros 60 grains d'alkali concret.					
	}	Salpêtre à base d'alkali un peu jaunâtre.			
		livres.	onces.	gros.	grains.
		..	1	3	7

Mêmes produits dans la supposition où on auroit opéré sur un quintal de terre.

Sans addition d'alkali.	}	Sélénite.			
Avec addition de 6 onces 6 gros 47 gr. d'alkali fixe végétal.					
	}	Salpêtre à base d'alkali un peu jaunâtre.			
		..	11	..	56

Six onces six gros d'alkali représentent à peine neuf onces & demie de Salpêtre ; cependant on en a obtenu onze onces, ce qui paroît prouver que cette terre contient un peu de Salpêtre à base d'alkali tout formé, mais qui n'a pas cristallisé, parce qu'il étoit intimement uni avec l'eau mère, & comme empâté par elle.

Il en couteroit, pour traiter un quintal de cette terre, trois sous cinq deniers en potasse ; mais on retireroit pour six sous onze deniers de Salpêtre : ainsi il resteroit trois sous six de-

niers de bénéfice par quintal de terre , sur quoi il y auroit à déduire les frais de main d'œuvre & d'évaporation.

E X P É R I E N C E S

Sur les craies salpêtrées de Moufféau & des environs.

Après avoir parcouru toute la partie comprise entre la Roche-Guyon & l'extrémité du village de Clachalose, nous nous sommes transportés à celui de Moufféau. Ce village, qui n'est éloigné de la Roche-Guyon que d'une lieue tout au plus, présente à peu près les mêmes circonstances : la craie y est également découverte & coupée à pic dans une étendue de côteau de trois cents toises environ ; mais cette craie est en général plus tendre que celle de la montagne de la Roche-Guyon ; ses parties sont moins liées entre elles, elle est plus fendillée, elle s'altère plus facilement à l'air, & les éboulemens y sont plus fréquens. L'exposition du côteau est à peu près la même qu'à la Roche-Guyon & à Clachalose, il y a de même des habitations creusées dans le bas, avec cette différence seulement que la montagne est beaucoup plus élevée à la Roche-Guyon & à Clachalose qu'à Moufféau.

E X P É R I E N C E S

Sur la craie. N.º XII.

Un peu après l'église de Moufféau, en descendant vers le couchant, se trouvoit une espèce de resserre ou de hangar creusé dans la craie, ouvert en plein air, & qui paroissoit abandonné depuis long-temps. Toutes les parois intérieures étoient couvertes d'efflorescences salpêtrées en longues & fines aiguilles entrelacées les unes dans les autres, & qui formoient une couche de trois ou quatre lignes d'épaisseur. Il s'étoit détaché des parties considérables de ces efflorescences salpêtrées, qui étoient tombées par terre, & qui y formoient une espèce de neige. Nous avons regardé comme impor-

tant

tant de constater si le Salpêtre , dont étoient tapissées les parois de ce hangar souterrain , étoit purement superficiel , ou bien s'il pénéroit à une certaine profondeur dans la craie. En conséquence , nous avons abattu d'abord à l'un des côtés de la resserre ou hangar , & à quatre pieds environ du niveau du sol , trois ou quatre pouces de la craie qui se présentoit à la surface , & nous avons pris à la suite l'échantillon qui fait le sujet des expériences qui suivent.

Nous avons versé sept livres douze onces d'eau bouillante sur douze livres huit onces de cette craie ; nous avons retiré , par filtration , quatre livres onze onces d'une liqueur claire marquant cinq degrés $\frac{1}{2}$ à l'aréomètre ; ayant fait évaporer , nous avons obtenu , sans addition d'alkali , quatre gros soixante grains de beau Salpêtre , très-blanc & très-pur ; après quoi il n'est plus resté que de l'eau mère. Cette dernière ayant été étendue d'eau , il a fallu employer , pour en précipiter la terre , une once un gros cinquante-huit grains $\frac{1}{2}$ d'alkali : ayant évaporé de nouveau , nous avons obtenu , par six cristallisations successives , une once sept gros trente-quatre grains de Salpêtre très-beau & très-pur , & trois gros trente-huit grains de sel marin à base d'alkali végétal. En multipliant ces produits par sept livres douze onces , & divisant par quatre livres onze onces , on trouvera :

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de la craie mise en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	{	Salpêtre à base d'alkali fixe parfaitement			
		pur & très-blanc.	»	1.	»
		Eau mère de Salpêtre & de sel marin.			
Avec addi- tion de 2 on- ces 0 gros 12 grains $\frac{1}{2}$ d'al- kali fixe.	{	Salpêtre à base d'alkali fixe très-pur. . .	»	3.	1. 37.
		Sel marin à base d'alkali végétal.	»	»	5. 42 $\frac{1}{2}$.

Mêmes produits rapportés au quintal de la même craie.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre à base d'alkali fixe parfaitement pur & très-blanc.....	»	8.	»	»
	Eau mère de Salpêtre & de sel marin.				
Avec addition d'une li- vre 1 once 1 gros 25 gr. $\frac{2}{7}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali fixe très-pur...	1.	9.	4.	8.
	Sel marin à base d'alkali végétal.....	»	5.	4.	51 $\frac{1}{2}$.
TOTAL des matières salines par quintal.....		2.	7.	0.	59 $\frac{1}{2}$.

Il en couteroit, pour traiter un quintal de cette terre, huit sous un denier en potasse; le produit en Salpêtre, à dix sous la livre, seroit de vingt sous dix deniers $\frac{1}{4}$; ainsi le bénéfice seroit de douze sous neuf deniers $\frac{1}{4}$ par quintal de terre, sur quoi est à déduire la main d'œuvre & les frais d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.° XIII.

Près de là étoit un autre endroit creusé dans la craie, également ouvert à l'air, & dans lequel le Salpêtre se présentoit presque en aussi grande abondance. On a détaché dans cette espèce de cave un morceau de craie de trois pouces d'épaisseur, lequel étoit tout couvert d'efflorescences, & on a fait sur ce morceau les expériences qui suivent.

On a versé sur quatre livres de cette terre trois livres d'eau froide, & on a tiré, par filtration, une livre douze onces $\frac{1}{2}$ d'eau à cinq $\frac{1}{2}$ degrés de l'aréomètre. On a mis à évaporer, & on a obtenu, par une première cristallisation, quatre gros douze grains de nitre à base d'alkali fixe. On a ensuite précipité la terre de l'eau mère par six gros soixante-quatre grains d'alkali fixe; puis évaporant de nouveau, on a obtenu une once un gros vingt-huit grains de Salpêtre à base alkalin, & deux gros trente-deux grains de sel marin à base d'alkali végétal. En opérant sur ces produits comme ci-dessus, on trouvera :

Quantité de matières salines contenues dans quatre livres de la craie mise en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre pur à base d'alkali végétal.....	28	»	7.	1 $\frac{1}{4}$.
	Eau mère de Salpêtre & de sel marin.				
Avec addition d'une once 3 gros 43 grains $\frac{1}{4}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre pur à base d'alkali végétal.....	»	1.	7.	58 $\frac{1}{2}$.
	Sel marin à base d'alkali végétal.....	»	»	4.	8 $\frac{1}{10}$.

Mêmes produits en opérant sur un quintal de craie.

Sans addition d'alkali.	Salpêtre pur à base d'alkali végétal.....	1.	5.	7.	31.
	Eau-mère de Salpêtre & de sel marin.				
Avec addition de 2 livr. 4 onces 2 gros 4 gr. $\frac{1}{4}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre pur à base d'alkali végétal.....	3.	1.	3.	24.
	Sel marin à base d'alkali végétal.....	»	12.	6.	66.

TOTAL des matières salines contenues dans 100 livres de craie.....	5.	4.	1.	49.
--	----	----	----	-----

Pour traiter convenablement un quintal de cette craie, il en couteroit en potasse dix-huit sous un denier $\frac{1}{2}$; on retireroit par la vente du Salpêtre deux livres quatre sous six deniers $\frac{1}{2}$. Il resteroit donc en bénéfice une livre six sous cinq deniers par quintal, ce qui surpasse de beaucoup l'avantage des terres les plus riches, même des meilleurs plâtras de Paris.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.º XIV.

Sous le morceau N.º 13, on en a détaché un second également de trois ou quatre pouces d'épaisseur, afin de constater jusqu'à quelle distance de la surface se rencontroit le Salpêtre.

On a lessivé à froid quatre livres de cette terre par trois livres d'eau. Il a passé une livre treize onces $\frac{1}{2}$ de liqueur à deux degrés de l'aréomètre.

Ayant fait évaporer, on a eu, par une première cristallisation

X x x ij

532 MÉMOIRES SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE.

& sans addition d'alkali fixe, deux gros de Salpêtre à base d'alkali fixe assez pur; après quoi l'eau mère ayant été décomposée par un gros quarante-huit grains d'alkali, on a obtenu, en continuant d'évaporer, environ deux gros de nouveau Salpêtre également à base d'alkali fixe, & point du tout de sel marin. En tenant compte, comme ci-dessus, du Salpêtre dissous par l'eau & resté dans la terre, on trouvera les résultats qui suivent :

Quantité de matières salines contenues dans la craie mise en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal....	»	»	3.	18. $\frac{2}{3}$.
	Eau mère de Salpêtre.				
Avec addition de 2 gros 51 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal....	»	»	3.	18. $\frac{1}{3}$.
		»	»	6.	36. $\frac{2}{3}$.

Mêmes produits en opérant sur un quintal de cette craie.

Sans addition d'alkali.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal....	»	10.	1.	52. $\frac{1}{2}$.
	Eau mère de Salpêtre.				
Avec addition de 8 onces 3 gros 57 grains d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal....	»	10.	1.	52. $\frac{1}{2}$.
TOTAL des matières salines par quintal.....		1	4.	3.	33.

Il en couteroit en potasse, pour traiter un quintal de cette craie, quatre sous trois deniers; on retireroit pour douze sous dix deniers de Salpêtre : ainsi il y auroit huit sous sept deniers de bénéfice par quintal; ce qui, déduction faite des frais de main d'œuvre & d'évaporation, laisseroit encore aux Entrepreneurs un profit très-considérable.

Au dessous du niveau de la cave ou resserre souterraine dont on vient de parler, & à peu de distance, se trouvoit une petite vacherie bien fermée & peu aérée. Elle étoit creusée & voûtée en pleine craie; cependant les parois intérieures ne

présentoient aucune apparence d'efflorescences salpêtrées. La voûte au contraire étoit recouverte de lichens , sous lesquels se trouvoit une espèce de craie farineuse qui avoit un goût de sel marin. Par quelle circonstance ne se trouvoit-il point de Salpêtre dans un lieu qui paroissoit si avantageusement situé pour en produire ? Etoit-ce faute d'un courant d'air assez libre ? ou bien est-ce que la craie ne peut pousser que pendant un certain temps des efflorescences salpêtrées , & qu'après qu'elle s'est épuisée , elle n'offre plus que des efflorescences farineuses , chargées de sel marin à base alcaline & terreuse ? C'est ce qu'il ne nous a pas été possible de déterminer.

La cave du sieur Gritte , Débitant de sel & de tabac , & Marchand de vin à Mousséau , située vers le milieu du village , dans sa maison d'habitation , nous a donné lieu de faire une observation singulière. Cette cave est creusée en plein banc de craie , elle est assez bien fermée & humide ; la voûte ainsi que les parois n'offroient aucune apparence de Salpêtre : mais il avoit été construit au milieu de cette cave un mur de séparation en moellons de craie , qui offroient un spectacle singulier ; tous les moellons étoient couverts d'efflorescences salpêtrées , tandis que le mortier terreux & sableux qui formoit les joints , n'en présentoit pas un atome. Il est donc clair que cette cave étoit suffisamment aérée , & qu'elle étoit dans des circonstances propres à la formation du Salpêtre. Il n'y a donc d'autres moyens de concevoir pourquoi la voûte & les parois n'en contenoient pas , qu'en supposant que cette cave étoit très-ancienne , qu'elle avoit produit , comme toutes les autres , du Salpêtre dans son temps ; mais que la craie qui se présentait à la surface , s'étoit épuisée à la longue , & ne contenoit plus les matériaux nécessaires pour la formation du Salpêtre.

Tout près de là étoit une autre cave un peu plus aérée , il est vrai , mais qui se trouvoit couverte de toutes parts d'efflorescences salpêtrées.

Le même sieur Gritte a une superbe cave de soixante-dix pieds de profondeur à l'extrémité du village ; elle est également creusée dans la craie , & elle lui sert à conserver les

vins qui font l'objet de son commerce. Cette cave, dans la partie antérieure, & par conséquent la plus aérée, présentait des efflorescences salpêtrées; mais à peu de distance de l'entrée, on cessait absolument d'en voir, & toute la craie se trouvoit à la place recouverte du même lichen dont on a parlé plus haut. Cette observation sembleroit indiquer la nécessité d'un courant d'air renouvelé pour la production du Salpêtre. Cependant une autre observation semble détruire cette première, c'est qu'en hiver le sol de cette cave se couvre jusqu'au fond d'efflorescences salpêtrées très-abondantes, qu'on balaye, & qui se reproduisent au bout de quinze jours. Ce n'est donc pas faute d'air qu'il ne se forme pas de Salpêtre à la voûte, puisqu'il s'en forme dans le bas où l'air ne se renouvelle pas beaucoup mieux : il y a donc une autre cause qui s'oppose à la formation du Salpêtre dans la partie la plus enfoncée de cette cave.

L'atelier du sieur Benoît, Salpêtrier, qui est creusé dans la craie, & qui se trouve à peu de distance de la cave dont il vient d'être question, donne lieu à la même observation; l'entrée de cet atelier étoit toute tapissée d'efflorescences salpêtrées, & le fond au contraire ne présentait qu'une matière farineuse dont nous avons rassemblé une petite quantité sous le n.^o XV.

EXPÉRIENCES

Faites sur la substance farineuse. N.^o XV.

Nous avons lessivé deux onces de cette matière avec une once & demie d'eau; nous avons retiré deux gros & demi de liqueur, qui, mise à évaporer, a donné six grains d'eau mère très-épaisse, dont il s'est dégagé, par l'addition de l'huile de vitriol, des vapeurs d'eau régale très-pénétrantes; cette eau mère contenoit par conséquent deux tiers à peu près d'esprit de nitre contre un de sel marin.

En supposant qu'on eût opéré sur un quintal de la même terre, on auroit eu, d'après des calculs analogues à ceux ci-dessus indiqués, deux livres huit onces de la même eau mère, composée de deux tiers de nitre calcaire, & d'un tiers de sel marin calcaire.

Il ne paroît pas qu'il faille un intervalle de temps très-

considérable, pour que le Salpêtre à base terreuse se transforme en Salpêtre à base d'alkali fixe, & se montre à la surface de la craie; car ayant examiné un endroit où la montagne s'étoit éboulée deux années auparavant, & où de nouvelles surfaces de craie avoient été découvertes, les efflorescences de Salpêtre y étoient aussi abondantes qu'en aucun autre endroit.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.º XVI.

Le point important étoit de déterminer si la craie, prise au centre de la montagne & dans des endroits qui n'avoient jamais été exposés à l'air, contenoit du Salpêtre, soit à base terreuse, soit à base alkaline: un endroit de Mousséau où la montagne s'étoit éboulée l'année précédente, & où on venoit de creuser tout nouvellement une cave, nous a paru propre à fixer nos idées sur cet objet. Ce n'est pas même à l'entrée de cette cave qu'a été pris l'échantillon dont il va être question; mais dans la partie la plus profonde, & qui n'étoit creusée que depuis quelques jours: on a de plus abattu un bon pied de craie, pour ne prendre aucune des surfaces qui pouvoient avoir été en contact avec l'air, & c'est sous ce pied de craie qu'on a pris l'échantillon qui fait l'objet des expériences suivantes.

Nous avons lessivé douze livres huit onces de cette craie avec sept livres douze onces d'eau bouillante; nous avons retiré quatre livres six onces de liqueur, qui marquoit $\frac{1}{2}$ de degré à l'aréomètre. Nous avons mis à évaporer, & nous avons obtenu quelque apparence de sel marin en très-petite quantité; il est resté ensuite un peu d'eau mère, dont la terre a été précipitée par vingt-un grains $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe concret: ayant ensuite évaporé de nouveau, nous avons obtenu une matière saline, partie déposée au fond du vase, partie formant pellicule, mais sans aucune figure ni cristallisation régulière; elle pesoit trente grains: la portion qui occupoit le fond du vase, paroissoit être un sel marin à base d'alkali végétal, & en versant dessus de l'huile de vitriol, il s'en élevoit sur le champ des vapeurs très-suffoquantes d'acide marin.

Quant à la pellicule, elle nous a donné, au moyen de l'huile de vitriol, des vapeurs très-analogues à celles de l'eau régale; en conséquence, nous avons évalué que la portion nitreuse de ce dépôt salin pouvoit peser environ six grains, & la portion marine vingt-quatre. Ce nitre, au surplus, quel qu'il soit, ne détonne pas sur les charbons, ce qui semble prouver qu'il n'est pas à base d'alkali fixe; d'un autre côté, ce sel n'étoit nullement déliquescant; ce qui semble écarter toute idée de nitre à base terreuse. La petite quantité de ce sel qui nous est restée, ne nous a pas permis de pousser plus loin nos recherches pour en déterminer la nature.

En appliquant le calcul ordinaire aux produits de cette opération, on trouvera,

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de la terre mise en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	} Sel marin.....	12	8	0	4.
Avec addition de 37 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe.	} Substance saline qui paroît être presque en entier de nature marine.....	12	8	0	53.

Mêmes produits rapportés au quintal de la même terre.

Sans addition d'alkali.	} Sel marin ordinaire.....	12	8	0	32.
Avec addition de 4 gros 10 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali.	} Substance saline qui paroît être principalement de nature marine, mais qui pourroit bien contenir quelques vestiges d'acide nitreux.....	12	8	5.	64.
TOTAL.....		12	8	6.	24.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.º XVII.

Une cave voisine étoit encore dans les mêmes circonstances; elle venoit à peine d'être ouverte dans un endroit éboulé

éboulé. Cette seconde cave étoit plus profonde que la précédente ; nous avons également rejeté un pied de la craie qui se présentoit à la surface , & nous avons pris par - dessous l'échantillon de craie qui fait le sujet des expériences ci-après.

Nous avons versé sept livres douze onces d'eau bouillante sur douze livres huit onces de cette craie ; nous avons retiré , par filtration , quatre livres huit onces de liqueur , marquant $\frac{1}{4}$ de degré foible à l'aréomètre. Nous avons mis à évaporer quatre livres de cette liqueur , & nous avons obtenu un peu de sélénite, puis il est resté un peu d'eau mère ; nous avons précipité la base terreuse de cette dernière par dix grains d'alkali , & ayant évaporé , nous avons obtenu cinq grains de Salpêtre un peu impur , & huit grains de sel marin à base d'alkali végétal. D'après ces produits , on trouvera , en calculant comme ci-dessus ,

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de craie.

Sans addition d'alkali fixe.	}	Un peu de sélénite.			
		De l'eau mère de Salpêtre & de sel marin.			
Avec addition de 17 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal.	}	Salpêtre de mauvaise qualité.....	livres.	onces.	gros. grains.
		Sel marin à base d'alkali végétal.....	»	»	» 8 $\frac{1}{2}$.
			»	»	» 13 $\frac{1}{2}$.

Mêmes produits rapportés au quintal de la même ladite craie.

Sans addition d'alkali.	}	Un peu de sélénite.			
		Eau mère de Salpêtre & de sel marin.			
Avec addition d'un gros 65 gr $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal.	}	Salpêtre de mauvaise qualité.....	»	»	» 68 $\frac{1}{2}$.
		Sel marin à base d'alkali végétal.....	»	»	» 1. 38.
		TOTAL.....		»	»	2. 34 $\frac{1}{2}$.

On voit que cette terre est extrêmement pauvre en Salpêtre , & qu'il s'en faut beaucoup qu'elle puisse être traitée

Y y y

avec avantage ; mais il résulte cependant de cette expérience, que les craies, même à une certaine profondeur, contiennent quelques vestiges d'acide nitreux. On discutera de nouveau cet objet dans la seconde partie de ce Mémoire.

O B S E R V A T I O N S

Sur les efflorescences farineuses , ou Salpêtre de pigeon.
N.^{os} XVIII & XIX.

Ces efflorescences farineuses ont été prises dans deux habitations abandonnées à l'extrémité du village de Mouffeu , du côté du chemin de la Roche-Guyon ; des éboulemens qui sont successivement survenus, empêchoient qu'on ne pût parvenir à ces habitations autrement que par des échelles. Ces matières lessivées & traitées comme ci-dessus, ne nous ont donné que du sel marin à base de terre calcaire, & quelques indices de Salpêtre également à base terreuse, mais en très-petite quantité. Une confusion arrivée dans le résultat d'une de ces deux épreuves, empêche d'en donner les détails comme on l'a fait pour les autres numéros.

En général , le Salpêtre à Mouffeu ne se trouve que dans le bas du côteau ; & pour donner une idée de la disposition dans laquelle il se trouve, nous observerons que le sol du village est élevé de soixante ou quatre-vingts pieds environ au dessus du niveau de la rivière, & que c'est à compter du niveau de ce sol, dans un espace d'environ trente ou quarante pieds en hauteur, que se trouvent les terres salpêtrées. On voit par-là, que le niveau du Salpêtre s'élève d'une trentaine de pieds au dessus des lieux habités ; mais une circonstance remarquable, c'est que dans les endroits où le sol du village s'élève, & où la rue principale va en montant, ce qui s'observe du côté de Méricourt, le niveau des efflorescences salpêtrées paroît s'élever aussi à peu près dans la même proportion ; ce qui semble prouver que l'habitation des hommes & des animaux concourt à la formation du Salpêtre.

Après avoir ainsi examiné dans un grand détail , d'une part, les craies de Moufféau , & de l'autre, celles qui se trouvent découvertes depuis la Roche-Guyon jusqu'à Clachalosse , il ne nous restoit plus qu'à visiter celles situées à l'est de la Roche-Guyon , du côté d'Authile & de Vertheuil ; & d'après les observations que nous avons déjà faites , il nous importoit principalement de fixer nos recherches sur les endroits non habités , & de déterminer l'état des craies à différens niveaux : ce côteau étant trois ou quatre fois plus élevé que celui de Moufféau , il offroit un champ plus vaste pour ce genre d'observations.

EXPÉRIENCES

Sur la substance farineuse. N.º XX.

A un quart de lieue environ , à l'est de la Roche-Guyon , dans le bas du côteau , à quatre-vingt pieds du niveau de la rivière , se trouvoit une coupe dans la craie , disposée de manière que le haut faisoit abri pour le bas , & que la craie étoit bien défendue de la pluie & des injures de l'air. Cette coupe ne présentoit pas un seul atome de salpêtre cristallisé , mais seulement des efflorescences farineuses , blanches , salées , déjà désignées sous le nom de Salpêtre de pigeon , dont nous avons pris un échantillon sur lequel nous avons fait les expériences qui suivent.

Nous avons versé une once & demie d'eau bouillante sur deux onces de ces efflorescences ; nous avons filtré , & nous avons retiré quatre gros $\frac{1}{4}$ de liqueur , qui , évaporée , nous a donné environ cinq grains de sel marin à base terreuse particulière , non déliquescens , qui donnoit des vapeurs d'esprit de sel très-suffoquantes , par l'huile de vitriol , & qui ne paroissoit contenir rien de nitreux. En appliquant à ces résultats les calculs employés pour les précédens numéros , on trouvera que ces efflorescences farineuses contiennent environ une livre une once par quintal de sel marin à base terreuse particulière.

E X P É R I E N C E S

Sur la substance farineuse. N.º XXI.

Plus loin, à peu près aux deux tiers du chemin, entre la Roche-Guyon & Authile, une coupe naturelle de craie ouverte au même niveau que la précédente, présentait encore les mêmes efflorescences farineuses; nous en avons également pris un échantillon sous le numéro XXI.

Quatre onces de ces efflorescences ont été lessivées par trois onces d'eau bouillante; nous en avons retiré par filtration une once un gros de liqueur, qui, évaporée, nous a donné quatre grains de sel marin à base terreuse particulière, non déliquescent, & douze grains de sel marin à base de terre calcaire. En appliquant le calcul ordinaire à ces résultats, on trouve :

Quantité de substances salines contenues dans les quatre onces d'efflorescences farineuses mises en expériences.

		livres. onces. gros. grains.			
Sans addition d'alkali.	}	Sel marin à base terreuse particulière non			
		déliquescent.....	»	»	» 10 $\frac{2}{3}$.
		Sel marin à base calcaire.....	»	»	» 32.

Mêmes produits rapportés au quintal des mêmes efflorescences.

Sans addition d'alkali.	}	Sel marin non déliquescent à base ter-			
		reuse particulière.....	»	7.	3. 16.
		Sel marin à base de terre calcaire.....	1.	6.	1. 42.

E X P É R I E N C E S

Sur l'efflorescence blanche. N.º XXII.

Ayant trouvé près d'Authile une coupe semblable, couverte des mêmes efflorescences farineuses, nous en avons pris un échantillon sur lequel nous avons opéré ainsi qu'il suit.

Nous avons lessivé une once de ces efflorescences par une once d'eau bouillante; nous avons retiré trois gros de liqueur, qui, évaporée, nous a donné cinq grains d'un sel à base cal-

caire, qui, par l'épreuve de l'huile de vitriol, nous a paru contenir environ un tiers de nitre à base calcaire, & deux tiers de sel marin également à base calcaire. En appliquant à ces résultats les calculs précédens, on trouvera:

Quantité de matières salines contenues dans une once des efflorescences mises en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin à base calcaire.....	22	2	22	9.
	Nitre à base calcaire.....	22	22	22	4 $\frac{1}{2}$.

Produits contenus dans un quintal des mêmes efflorescences.

Sans addition d'alkali.	Sel marin à base de terre calcaire.....	22	14.	22	22
	Nitre à base de terre calcaire.....	22	7.	22	22

Il paroît que toutes les roches de ce canton sont couvertes de semblables efflorescences plus ou moins salées; mais on n'y trouve pas un atome de Salpêtre cristallisé, si ce n'est dans le voisinage des lieux habités, comme on va le voir ci-après.

La première maison d'Authile, en venant de la Roche-Guyon, est un château ancien, appartenant à M^{me} la Duchesse d'Enville (*). Le sol sur lequel il est bâti, est élevé environ de quatre-vingts pieds au dessus du niveau de la rivière de Seine. Ce château est situé précisément au pied du rocher ou de la falaise de craie, & on a creusé en plein banc dans la cour plusieurs hangars, resserres ou caves profondes, très-ouvertes & très-accessibles à l'air. Les parois de ces souterrains étoient entièrement couvertes d'efflorescences cristallines de Salpêtre, en aiguilles de l'épaisseur de trois ou quatre lignes; dans les endroits abrités, ces aiguilles formoient une

(*) La Terre d'Authile appartenoit à M. Dongois, Greffier en chef du Parlement de Paris, & avoit ensuite passé à MM. Gilbert de Voisins. C'étoit ce M. Dongois que Boileau appeloit *son respectable neveu*, chez qui il venoit passer un mois tous les ans. On voit encore, au haut du parc d'Authile, les restes d'un cabinet où Boileau alloit travailler; & l'on trouve une description d'Authile dans son *Épître à M. de Lamoignon*.

espèce de givre ou de neige infiniment légère ; mais dans les endroits qui avoient été frappés par la pluie , ces aiguilles avoient été dissoutes & transformées en plaques salines qui couvroient la craie.

EXPÉRIENCES

Sur des plaques ou croûtes jaunes , N.º XXIII & XXIV , nommées par les Ouvriers , Mort du Salpêtre.

On a parlé plus haut d'une croûte jaunâtre qui se forme à la surface de la craie , dans les endroits travaillés par les Salpêtriers , qui empêche , suivant eux , la production du Salpêtre , & qu'ils nomment en conséquence *Mort du Salpêtre*. On en observoit de la même nature dans quelques endroits des caves ou hangars du château d'Authile ; mais l'abondance de Salpêtre qui se formoit par-dessous , étoit telle , qu'elle soulevoit la croûte en différens endroits , & principalement vers les angles , la forçoit de se plier , & quelquefois la détachoit entièrement. Dans quelques endroits , les aiguilles cristallines de Salpêtre se faisoient jour , passaient par-dessus la croûte , & y formoient des ramifications. Nous avons détaché de ces plaques jaunes , que nous avons mises à part sous le n.º XXIII ; & , malgré l'opinion des Ouvriers , elles se sont trouvées contenir une assez grande quantité de Salpêtre à base d'alkali fixe.

Il n'est pas absolument essentiel à la substance que les Ouvriers nomment *Mort du Salpêtre* , d'être en plaques jaunes ; dans le voisinage de l'endroit où ont été détachées celles n.º XXIII , on en trouvoit de très-blanches , qui , lessivées & évaporées , ont donné assez de Salpêtre pour pouvoir être exploitées avec profit , moins cependant que les précédentes.

EXPÉRIENCES

Sur la croûte jaune. N.º XXV.

On observoit à un pilier d'une des caves où ont été pris les échantillons précédens, une grande quantité des mêmes croûtes jaunes, par feuillets appliqués les uns sur les autres. Comme ce pilier étoit exposé à la pluie & aux injures de l'air, nous avons jugé que la grande épaisseur des croûtes jaunes en cet endroit, & leur disposition par lames ou feuillets, tenoient à ce que la pluie avoit dissous, à différentes reprises, le Salpêtre qui s'étoit présenté à la surface de la craie; que la croûte jaune au contraire, étant insoluble dans l'eau, s'étoit amassée en formant des couches successives. Nous avons pris un échantillon de cette croûte, sur laquelle nous avons fait les expériences suivantes.

Nous en avons lessivé trois onces par trois onces d'eau bouillante; nous avons obtenu une once trois gros de liqueur, qui, mise à évaporer, nous a donné six grains de Salpêtre à base alcaline, six grains de Salpêtre à base de terre calcaire, & deux grains de sel marin également à base de terre calcaire. Ces produits donnent les résultats qui suivent.

Quantité de matières salines contenues dans trois onces de la croûte mise en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre à base d'alkali fixé.....	»	»	»	13.
	Salpêtre à base de terre calcaire	»	»	»	13.
	Sel marin à base de terre calcaire.....	»	»	»	4.

Produits contenus dans un quintal de la même matière.

Sans addition d'alkali.	Salpêtre à base d'alkali fixé.....	»	12.	»	21.
	Salpêtre à base de terre calcaire.....	»	12.	»	21.
	Sel marin à base de terre calcaire.....	»	3.	5.	45.

Cette expérience confirme encore que la substance nommée communément Mort du Salpêtre, loin d'être à rejeter,

comme les Salpêtriers font dans l'usage de le faire, contient encore assez de Salpêtre pour pouvoir être travaillée avec profit.

EXPÉRIENCES

Sur une efflorescence blanche. N.º XXVI.

La roche au pied de laquelle est creusée l'église d'Au-thile, est très-escarpée, & dans un état de destruction, comme toutes celles de ce canton. Le haut de cette roche forme une tête pointue détachée du corps de la montagne, & qui s'élève environ jusqu'aux deux tiers de la côte.

Nous sommes parvenus, non sans de grandes difficultés; jusqu'à la cime de cette roche, & nous y avons trouvé, dans un endroit presque inaccessible, un creux de quatre à cinq pieds de profondeur, formé naturellement, à ce qu'il paroît, dans la partie tendre de la craie : la saillie que formoit le rocher au dessus de ce creux, le défendoit complètement de la pluie & des injures de l'air; aussi tout l'intérieur étoit-il tapissé de la même substance farineuse blanche, dont il a déjà été question plus haut.

On a lessivé quatre livres de cette terre avec deux livres d'eau bouillante; on a retiré, par filtration, une certaine quantité de liqueur, dont on n'a mis que quatre onces à évaporer. On a obtenu d'abord quinze grains de sel marin, en beaux cristaux, & ensuite dix grains d'un mélange à peu près de parties égales de nitre & de sel marin calcaire. D'après cela, & en adoptant les calculs employés pour les numéros précédens, on trouvera :

Quantité de matières salines contenues dans un quintal des efflorescences mises en expérience.

		livres.	onces.	gror.	grains.
Sans addition d'alkali fixe.	Sel marin pur, en beaux cristaux.....	»	4.	2.	52.
	Sel marin à base de terre calcaire.....	»	»	6.	68.
	Nitre à base de terre calcaire.....	»	»	6.	68.

EXPÉRIENCES

EXPÉRIENCES

Sur l'efflorescence blanche. N.º XXVII.

Vingt-cinq ou trente pieds au dessous du niveau du trou dont on vient de parler , se trouvoit, dans la même roche, une ancienne habitation creusée à l'exposition du sud-est. On voyoit encore dans cet endroit les débris d'un four ruiné , & on y avoit déposé quelques fagots & du marc de raisin. Quoique cet endroit eût été habité , & qu'il parût être dans les circonstances les plus favorables à la formation du Salpêtre , on n'y en remarquoit pas un atome ; mais tout étoit recouvert de la même efflorescence blanche salée que ci-dessus.

On a lessivé une once de cette efflorescence , avec une once d'eau bouillante ; on a retiré , par filtration , cinq gros de liqueur , qui , mise à évaporer , a fourni dix-sept grains de Salpêtre un peu imprégné d'eau mère. En calculant ces produits comme on a fait pour les numéros précédens , on trouvera :

Quantité de matières salines contenues dans une once d'efflorescence blanche , mise en expérience.

					livres. onces, gros. grains.
Sans addition	}	Salpêtre à base d'alkali fixe un peu im-			
d'alkali.		prégné d'eau mère.....	»	»	» 37 $\frac{1}{2}$

Produit contenu dans un quintal de la même matière.

Sans addition	}	Salpêtre à base d'alkali fixe un peu im-			
d'alkali.		prégné d'eau mère.....	4.	11.	4. 32.

Ces efflorescences ne contenant que peu d'eau mère , il y auroit peu de dépense en porasse à faire pour les exploiter ; presque tout seroit bénéfice.

E X P É R I E N C E S

Sur l'efflorescence blanche. N.º XXVIII.

Entre cette roche & la suivante, presque au haut de la côte, environ cinquante pieds plus haut que la partie supérieure de la roche où a été pris l'échantillon N.º XXVI, se trouvoit une carrière ouverte à l'exposition du sud-ouest, & creusée dans la craie; on y voyoit encore des auges, du fumier, & tout ce qui pouvoit indiquer qu'elle avoit été autrefois habitée. L'intérieur de cette carrière n'offroit cependant aucun vestige de Salpêtre cristallisé; mais seulement des efflorescences blanches farineuses, comme ci-dessus. On a pris quatre onces de ces efflorescences, sur lesquelles on a versé trois onces d'eau chaude; on a ensuite retiré, par filtration, une once de liqueur qu'on a mise à évaporer, & on en a obtenu, par cristallisation, huit grains de sel marin imprégné d'une petite portion de sel marin à base de terre calcaire, & qui, en conséquence, étoit fort amère. L'eau mère, au surplus, ne paroît-foit rien contenir de nitreux.

En appliquant à ces produits les mêmes calculs que ci-dessus, on trouvera :

Quantité de matières salines contenues dans quatre onces des efflorescences sur lesquelles on a opéré.

		livres.	onces.	grs.	grains.
Sans addition	} Sel marin ordinaire imprégné d'un peu de sel				
d'alkali fixe.					
	marin à base de terre calcaire.....	»	»	»	24.

Mêmes produits rapportes au quintal de la même matière.

Sans addition	} Sel marin ordinaire imprégné d'une petite por-				
d'alkali fixe.					
	tion de sel marin à base de terre calcaire..	1.	»	5.	24.

E X P É R I E N C E S

Sur le N.º XXIX.

Après avoir reconnu la nature des matières salines contenues dans les efflorescences farineuses qui se présentoient à la

surface, nous avons été curieux de déterminer si ces efflorescences, une fois broiées & balayées, la craie qu'elles recouvraient contenoit encore quelque chose de salin. Nous étions d'autant plus portés à le croire, qu'ayant abattu quelques morceaux superficiels de cette craie, nous les avons trouvés salés, même du côté de l'intérieur.

Nous avons abattu, en conséquence, une quantité suffisante de cette craie; nous en avons mis douze livres huit onces dans une terrine, & versé par-dessus sept livres douze onces d'eau bouillante, & nous avons retiré trois livres douze onces de liqueur à un degré $\frac{1}{2}$ de l'aréomètre. Ayant mis à évaporer, nous avons obtenu d'abord trois gros vingt-sept grains de sel marin bien cristallisé; après quoi il n'est plus resté que de l'eau mère. La quantité d'alkali nécessaire pour précipiter toute la terre de cette eau mère, s'est trouvée de cinquante-huit grains $\frac{1}{2}$; après quoi, ayant évaporé de nouveau, nous avons obtenu quatre gros seize grains de sel marin à base d'alkali végétal, & seize grains de Salpêtre à base d'alkali fixe.

En calculant d'après ces produits, on trouvera:

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de la craie mise en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin à base d'alkali fixe minéral....	"	"	6.	70 $\frac{1}{2}$.
	Eau mère de nitre & de sel marin.				
Avec addition d'un gros 49 gr. $\frac{1}{4}$ d'alkali.	Sel marin à d'alkali base végétal.....	"	1.	"	51 $\frac{3}{4}$.
	Salpêtre à base d'alkali végétal.....	"	"	"	33 $\frac{1}{16}$.

Mêmes produits en supposant un quintal de la même craie.

Sans addition d'alkali.	Sel marin à base d'alkali minéral.....	"	6.	7.	57 $\frac{2}{3}$.
	Eau mère de nitre & de sel marin.				
Avec addition d'une once 5 gros 34 gr. d'alkali fixe végétal.	Sel marin à base d'alkali végétal.....	"	8.	5.	54.
	Salpêtre à base d'alkali végétal.....	"	"	3.	48 $\frac{1}{2}$.

Il en coûteroit dix deniers en potasse, pour traiter un quintal de cette terre, & on ne retireroit de Salpêtre que pour la valeur de trois deniers $\frac{1}{2}$, sans compter les frais de main d'œuvre & d'évaporation, ainsi il s'en faut de beaucoup que cette terre puisse être traitée avec profit.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.º XXX.

Comme cet endroit est à peu près le plus élevé de ceux auxquels nous ayons été à portée de faire des observations, & qu'il nous a paru important de connoître la nature des matières salines contenues dans la craie à différentes hauteurs, nous avons abattu un pied & demi à deux pieds de la craie qui se présente à la surface; puis, en continuant de creuser, nous avons pris un échantillon de craie qui n'avoit eu aucune communication avec l'air.

Nous avons versé sept livres huit onces d'eau sur douze livres huit onces de cette craie; nous avons retiré, par filtration, trois livres douze onces de liqueur qui donnoit un peu plus d'un quart de degré à l'aréomètre; ayant mis à évaporer, nous avons retiré un peu de sélénite & une petite portion d'eau mère; ayant précipité la terre par l'addition de trente-cinq grains $\frac{1}{2}$ d'alkali concret, & ayant mis à évaporer de nouveau, nous avons obtenu quarante-cinq grains de Salpêtre assez pur, mais jaunâtre, & cinq grains de sel marin à base d'alkali végétal; d'où l'on peut conclure:

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de la craie mise en expérience.

Sans addition d'alkali.	}	Un peu de sélénite.				
		Un peu d'eau mère de Salpêtre & de sel marin.				
Avec ad- dition d'un gros $\frac{1}{2}$ grain d'alkali fixe végétal.	}	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal assez pur.	livres.	onces.	gros.	grains.
		Sel marin à base d'alkali végétal.	»	»	1.	21.
					»	10 $\frac{1}{4}$.

Mêmes produits contenus dans un quintal de la même craie.

Sans addition d'alkali.	}	Un peu de sélénite.				
		Un peu d'eau mère de Salpêtre & de sel marin.				
Avec addition d'une once » gros 4 grains $\frac{7}{8}$ d'alkali fixe végétal.	}	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal assez pur.	livres.	onces.	gros.	grains.
		Sel marin à base d'alkali végétal.	»	»	1.	2. 24. 1. 10 $\frac{1}{2}$.

Il en couteroit six deniers en potasse, pour traiter un quintal de cette craie, & on retireroit en Salpêtre une valeur de neuf deniers $\frac{1}{2}$; ainsi il y auroit trois deniers $\frac{1}{2}$ par quintal de bénéfice, pour représenter les frais de main d'œuvre & d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur les efflorescences blanches, N.º XXXI, & sur le Salpêtre, N.º XXXII.

Près de la carrière dont on vient de parler, & presque attenant, est une roche très-escarpée, plus élevée que celle au pied de laquelle est placée l'ancienne maison de Boileau; c'est précisément dans le pied de cette roche qu'est bâtie l'église d'Anthile. Tout le haut de cette roche a été creusé pour y faire des habitations; mais elles sont devenues inaccessibles par les éboulemens de craie qui se sont faits, & elles sont prêtes à s'écrouler de toutes parts. La plus élevée de ces habitations, jusqu'à laquelle il nous ait été possible de parvenir, se trouvoit un peu au dessus du niveau du pied de la tour de la Roche-Guyon, c'est-à-dire, à peu près au même niveau que l'observation n.º XXVI. Cette carrière ou habitation a dix-huit à vingt pieds de profondeur, huit à dix pieds de hauteur, & est entièrement ouverte & accessible à l'air. Quoiqu'elle parût avoir été aussi anciennement abandonnée que la précédente, on y voyoit cependant une grande

abondance de Salpêtre, partie en efflorescences, partie en plaques. Ayant lessivé des unes & des autres, prises en différens endroits, nous avons reconnu que ces efflorescences salines contenoient soixante, soixante-quinze, & quelquefois jusqu'à quatre-vingts livres de Salpêtre par quintal; la matière restante après la lixiviation n'étoit autre chose qu'une craie très-fine. Les plaques ne sont pas toujours aussi riches, on n'en tire souvent que vingt-cinq ou trente livres par quintal; ce qui reste insoluble est de la craie plus grossière que la précédente, & qui nous a paru contenir de la félénite.

Il est inutile de faire sentir combien il y auroit d'avantage à rassembler ces efflorescences & ces plaques, & à les traiter pour en obtenir le Salpêtre.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.º XXXIII.

Comme l'endroit où nous avons ramassé les efflorescences & plaques de Salpêtre, n.ºs XXXI & XXXII, est à peu près placé à la hauteur moyenne de la montagne, nous avons pensé qu'il étoit intéressant d'y prendre des échantillons de craie; en conséquence, nous avons jeté bas environ un pied d'épaisseur de craie, puis nous avons pris un échantillon de la craie qui étoit absolument intérieure, & qui n'avoit point éprouvé le contact de l'air.

Nous avons lessivé douze livres huit onces de cette craie avec sept livres douze onces d'eau, & nous avons retiré une livre douze onces de liqueur qui marquoit un degré fort à l'aréomètre; ayant fait évaporer, nous avons obtenu un peu de félénite, point d'autres sels cristallisables, & il nous est resté un peu d'eau mère; ayant étendu d'eau cette dernière, & l'ayant décomposée par cinquante-six grains d'alkali fixe concret, nous avons mis de nouveau à évaporer, & nous avons obtenu un gros vingt grains de Salpêtre pur, & quatre grains de sel marin à base d'alkali.

. En appliquant à ces produits les calculs ordinaires, tels qu'ils ont été détaillés ci-dessus, on trouve :

Quantité de matières salines contenue dans douze livres huit onces d'eau.

Sans addition } Un peu de sélénite.
d'alkali fixe.

Avec addition de 3 gros 32 grains d'alkali fixe végétal.,	}	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal.	livres.	onces.	gros.	grains.
		Sel marin à base d'alkali fixe végétal.	»	»	»	»
			3.	47	$\frac{1}{2}$.	
			17	$\frac{3}{4}$.		

Produits contenus dans un quintal de ladite craie.

Sans addition } Un peu de sélénite.
d'alkali.

Avec addition de 3 onces 3 gros 40 grains d'alkali fixe végétal.,	}	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal.	»	5.	5.	19 $\frac{1}{2}$.
		Sel marin à base d'alkali fixe végétal.	»	»	1.	70.

Il en couleroit en potasse, pour traiter cette craie, un fou huit deniers $\frac{1}{4}$; on obtiendrait en Salpêtre une valeur de trois fous six deniers $\frac{1}{4}$; il resteroit par conséquent un fou neuf deniers $\frac{1}{2}$ pour les frais de main d'œuvre & d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.º XXXIV.

Il s'étoit détaché du haut de cette même carrière, à ce qu'il paroît, assez récemment, un gros quartier de craie; ce morceau avoit été exposé à l'air, & il avoit un goût légèrement salin : nous en avons pris un échantillon, que nous avons soumis aux mêmes expériences que ci-dessus; mais l'enregistrement n'en ayant pas été fait sur le champ, & craignant quelque confusion, nous préférons de n'en point faire usage.

Plus bas, dans cette même roche, on rencontre encore des carrières habitées; le Salpêtre y existe en si grande abondance, qu'il se montre presque par-tout à la surface de la craie, soit en aiguilles, soit en lames.

EXPÉRIENCES

Sur l'efflorescence. N.º XXXV.

A six pieds du haut de la roche suivante, la première après celle dans le pied de laquelle est creusée l'église d'Anthile, étoit une espèce de trou de trois à quatre pieds de diamètre, dans lequel se trouvoit une très-grande quantité des efflorescences blanches ci dessus, ayant un goût de sel marin très-marqué. Cet endroit répond environ au tiers de la hauteur de la tour de la Roche-Guyon: ayant lessivé trois livres de cette terre avec deux livres d'eau bouillante, nous avons retiré, par filtration, cinq onces six gros de liqueur qui a été mise à évaporer; nous en avons obtenu cinquante grains de sel marin à base d'alkali minéral, en beaux cristaux, imprégné d'une petite quantité d'eau mère de sel marin, & qui ne nous a pas paru contenir d'acide nitreux. En calculant d'après ces produits, on trouve :

Quantité de matières salines contenues dans trois livres de la terre mise en expérience.

		livres.	onces	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	}	Sel marin à base d'alkali minéral en beaux			
		cristaux, seulement un peu imprégnés			
		d'eau mère de sel marin.....			
			..	..	3. 62 $\frac{1}{2}$.

Mêmes produits rapportés au quintal de ladite terre.

Sans addition d'alkali.	}	Sel marin à base d'alkali minéral en beaux			
		cristaux, seulement un peu imprégnés			
		d'eau mère de sel marin.....			
			1.	..	.. 63.

EXPÉRIENCES.

EXPÉRIENCES

Sur l'efflorescence blanche. N.º XXXVI.

Toute cette roche & la suivante présentent les mêmes résultats dans tous les endroits qui sont à l'abri de la pluie, & qui n'ont pas été durcis à un certain point par l'action de l'air ; on trouve des mêmes efflorescences blanches farineuses, ayant plus ou moins d'amertume, & un goût de sel marin plus ou moins marqué.

Étant parvenus, non sans danger, jusqu'à une espèce de creux ou d'excavation, formé dans le banc de craie tendre, & où trois ou quatre personnes pouvoient tenir couchées, nous y avons trouvé une grande abondance d'efflorescences salées farineuses. Nous avons lessivé quatre livres de ces efflorescences par deux livres d'eau bouillante, & nous avons obtenu sept onces de liqueur, qui, mise à évaporer, a donné trente-neuf grains de sel marin en beaux cristaux. Il est resté ensuite dix grains de sel à base terreuse, dont moitié paroïssoit être du sel marin calcaire, moitié du nitre calcaire. D'après ces produits, on peut conclure, en opérant comme ci-dessus :

Quantité de matières salines contenues dans quatre livres des efflorescences mises en expérience

		livres.	onces.	gros.	grains
Sans addition d'alkali fixe.	Sel marin très-blanc en beaux cristaux & à				
	base d'alkali minéral.....	»	»	2.	34 $\frac{1}{2}$.
	Salpêtre à base de terre calcaire.....	»	»	»	22 $\frac{1}{2}$.
	Sel marin à base de terre calcaire.....	»	»	»	22 $\frac{1}{2}$.

Mêmes produits sur un quintal des mêmes efflorescences.

Sans addition d'alkali fixe.	Sel marin en cristaux réguliers, très-blanc				
	& à base d'alkali minéral.....	»	7.	4.	35.
	Salpêtre à base calcaire.....	»	»	7.	67 $\frac{1}{2}$.
	Sel marin à base de terre calcaire.....	»	»	7.	67 $\frac{1}{2}$.

Cette matière, contenant autant de sel marin à base terreuse que de nitre à base terreuse, ne pourroit être exploitée

avec profit. Il faudroit employer beaucoup plus de potasse qu'on ne retireroit de Salpêtre , & par conséquent la dépense excéderoit le bénéfice.

EXPÉRIENCES

Sur l'efflorescence blanche. N.º XXXVII.

La roche où a été pris l'échantillon N.º XXXVI, est séparée de la suivante par un petit ruisseau qui descend du haut de la côte, & qui gagne la rivière de Seine, en laissant à gauche le hameau de Chantemelle. Cette roche, qu'on trouve après le ruisseau, est très-découverte & très-escarpée. Les parties les plus dures ayant mieux résisté que les autres aux injures de l'air, il s'est formé, d'une part, des faillies dans la partie dure, & des excavations dans la tendre. Les bancs les plus tendres se trouvent, par ce moyen, à l'abri de la pluie, & on y retrouve en grande abondance les mêmes efflorescences blanches, farineuses, amères, salées, nommées Salpêtre de pigeon.

Nous nous sommes attachés principalement à une de ces excavations, qui avoit au moins douze pieds de profondeur sur une hauteur à peu près égale; nous en avons balayé légèrement toute la surface avec un balai de bouleau, & nous en avons pris un échantillon sous le N.º XXXVII.

Nous avons lessivé six livres quatre onces de cette substance farineuse, par trois livres quatorze onces d'eau; nous avons retiré, par filtration, une livre de liqueur marquant trois degrés à l'aréomètre. Ayant mis à évaporer, il n'a cristallisé aucun sel, & nous n'avons obtenu que de l'eau mère; ayant étendu cette dernière d'eau, nous avons précipité la terre par l'addition d'un gros quarante-huit $\frac{2}{10}$ grains d'alkali fixe concret.

Nous avons ensuite procédé de nouveau à l'évaporation, & nous avons obtenu, par plusieurs cristallisations successives, un gros soixante-huit grains de sel marin à base d'alkali végétal, & treize grains de Salpêtre également à base d'alkali végétal.

En calculant d'après ces produits, on trouve les résultats qui suivent :

Quantité de matières salines contenues dans six livres quatre onces des efflorescences superficielles en expérience.

Sans addition d'alkali.	}	De l'eau mère.			
Avec addition de 6 gros 37 gr. d'alkali fixe végétal.					
		livres.	onces.	gros.	grains.
		Salpêtre à base d'alkali végétal.	»	»	» 50 $\frac{1}{2}$.
		Sel marin à base d'alkali végétal.	»	»	7. 38 $\frac{1}{2}$.

Mêmes produits contenus dans un quintal de la même matière.

Sans addition d'alkali.	}	Point de sels cristallifables, seulement de l'eau mère.			
Avec addition de 12 onces 3 gros 5 gr. $\frac{1}{4}$ d'alkali fixe végétal.					
		livres.	onces.	gros.	grains.
		Salpêtre à base d'alkali fixe végétal.	»	1.	3. 41.
		Sel marin à base d'alkali fixe végétal.	»	15.	» 48.

Il faudroit , pour traiter un quintal de cette substance , employer pour sept sous six deniers de potasse ; il n'en résulteroit que dix deniers de valeur en Salpêtre : ainsi il y auroit perte de six sous huit deniers par quintal, sans compter la main d'œuvre & les frais d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur l'efflorescence blanche farineuse. N.º XXXVIII.

Nous avons ensuite ratissé avec un râteau de Jardinier cette même surface que nous n'avions d'abord que légèrement balayée , & nous en avons enlevé une petite couche de trois ou quatre lignes d'épaisseur. La grande étendue de la surface sur laquelle nous opérions , nous ayant mis à portée de

A a a a ij

recueillir une grande quantité de cette matière, nous en avons lessivé cinquante livres avec trente-une livres d'eau bouillante; nous avons retiré, par filtration, douze livres de liqueur qui marquoit deux $\frac{7}{8}$ degrés à l'aréomètre; nous avons mis à évaporer au bain de sable à une chaleur très-douce, en changeant fréquemment les capsules, afin de bien séparer les sels; & nous en avons obtenu, sans addition d'alkali, les produits qui suivent: 1.^o soixante-deux grains de sélénite; 2.^o deux gros seize grains d'un sel marin à base particulière, dont il a déjà été question plus haut, & dont nous ne connoissons point la nature; 3.^o 34 grains de sel marin très-pur à base d'alkali minéral; 4.^o deux gros du même sel, mais très-imprégné de matières grasses & extractives; 5.^o une assez grande quantité d'eau mère.

Nous avons étendu cette dernière d'eau suffisante, puis nous avons précipité par un alkali fixe: la quantité nécessaire pour arriver au point de saturation, a été d'une once sept gros, après quoi ayant évaporé de nouveau, nous avons obtenu deux onces deux gros cinquante grains de sel marin à base d'alkali végétal, & quatre gros cinquante grains de Salpêtre également à base d'alkali végétal.

En appliquant à ces résultats les calculs employés pour les numéros précédens, c'est-à-dire, en multipliant par trente-un & divisant par douze, on trouvera:

Quantité de matières salines contenues dans cinquante livres de la craie mise en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali fixe.	Sélénite.....	»	»	2.	16.
	Sel marin à base terreuse particulière....	»	»	5.	53.
	Sel marin imprégné de matières extractives.	»	»	5.	12.
	Sel marin à base d'alkali fixe minéral.....	»	»	5.	20.
	Eau mère de Salpêtre & de sel marin.				
'Avec addition de 4 onces 6 gros 54 gr. d'alkali fixe végétal.	Sel marin à base d'alkali végétal.....	»	6.	»	21.
	Salpêtre à base d'alkali végétal:.....	»	1.	4.	2.

Mêmes produits rapportés au quintal de la même matière.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali fixe.	Sélénite	»	»	4.	42.
	Sel marin à base terreuse particulière.	»	1.	3.	34.
	Sel marin imprégné de matières extractives.	»	1.	2.	24.
	Sel marin à base d'alkali fixe minéral.	»	7.	2.	40.
	Eau mère de Salpêtre & de sel marin.				
Avec addition de 9 onces 5 gros 36 gr. d'alkali fixe végétal.	Sel marin à base d'alkali végétal.	»	11.	»	42.
	Salpêtre à base d'alkali végétal.	»	3.	»	18.

Il en couteroit en potasse , pour traiter un quintal de cette terre , quatre sous dix deniers , & on ne retireroit en Salpêtre qu'une valeur d'un sou onze deniers ; par conséquent il y auroit perte de deux sous onze deniers par chaque quintal de terre.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.º XXXIX.

Pour avoir ensuite de la craie du même endroit, mais plus intérieure, nous avons abattu, à coups de pic, un pied de celle qui se présentoit à la surface, & nous avons pris ensuite par-dessous un échantillon sous le N.º XXXIX.

Nous avons lessivé douze livres huit onces de cette craie, par sept livres douze onces d'eau, & nous avons retiré deux livres six onces de liqueur qui marquoit $\frac{1}{4}$ de degré foible à l'aréomètre. Cette liqueur, évaporée, n'a laissé qu'une petite portion d'eau mère, qui a exigé, pour être décomposée, trente-deux grains d'alkali concret; après quoi ayant procédé de nouveau à l'évaporation, nous avons obtenu vingt-quatre grains de Salpêtre, & dix-huit grains de sel marin, l'un & l'autre à base d'alkali végétal; d'après quoi nous avons conclu:

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de craie mise en expérience.

Sans addition d'alkali fixe.	}	De l'eau mère de nitre & de sel marin.			
Avec addition d'un gros $2\frac{1}{2}$ gr. $\frac{2}{10}$ d'alkali fixe végétal.					
			livres.	onces.	gros. grains.
		Salpêtre à base d'alkali végétal.	»	»	I. 6 $\frac{1}{2}$.
		Sel marin à base d'alkali végétal.	»	»	» 58 $\frac{1}{2}$.

Mêmes produits rapportés au quintal de la même craie.

Sans addition d'alkali fixe.	}	De l'eau mère de nitre & de sel marin.			
Avec addition d'une once 3 gros 43 grains $\frac{4}{10}$ d'alkali fixe végétal.					
		Salpêtre à base d'alkali fixe végétal.	»	I.	» 50 $\frac{5}{10}$.
		Sel marin à base d'alkali fixe végétal.	»	»	6. 37 $\frac{1}{10}$.

Il en couteroit en potasse, pour traiter un quintal de cette terre, huit deniers $\frac{1}{2}$; on ne retireroit en Salpêtre qu'une valeur de huit deniers $\frac{1}{4}$: ainsi il y auroit perte, indépendamment même des frais de main d'œuvre, de lessivage, évaporation, &c.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.º XL.

Nous n'avions opéré jusque-là que sur de la craie prise dans le haut ou dans la partie moyenne de la montagne; nous avons cru devoir prendre également un échantillon de la craie du bas de la même montagne; nous avons profité à cet effet d'une coupe faite l'année précédente, à cinquante pieds à peu près au dessus du niveau de la rivière, entre Authle & la Roche-Guyon. La craie en cet endroit n'étoit point

à l'abri des injures de l'air ; & comme la saison avoit été fort pluvieuse , il y a toute apparence qu'elle avoit été lessivée , en quelque façon , à sa surface par l'eau du ciel. Au reste , on n'a pas pris la craie qui se présentoit précisément à la surface , on a au contraire creusé environ deux pieds , & ce n'est qu'au delà qu'a été pris l'échantillon sur lequel ont été faites les expériences qui suivent.

On a lessivé douze livres huit onces de cette craie , par sept livres douze onces d'eau bouillante ; on a retiré douze onces de liqueur à $\frac{1}{4}$ de degré fort à l'aréomètre : on n'a obtenu d'abord , par évaporation , qu'une petite portion d'eau mère ; mais ayant précipité par 10 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal concret , on a obtenu , en évaporant de nouveau , trente grains de Salpêtre à base d'alkali végétal , & quinze grains de sel marin également à base d'alkali végétal.

En appliquant à ces produits les calculs précédens , on trouvera :

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de terre.

Sans addition d'alkali fixe.	Eau mère de nitre & de sel marin.			
Avec addition de 22 grains d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal	livres.	onces.	grains. gros.
	Sel marin à base d'alkali fixe végétal	»	»	» 62.
		»	»	» 31.

Mêmes produits en opérant sur un quintal de la même matière.

Sans addition d'alkali fixe.	Eau mère de nitre & de sel marin.			
Avec addition de 2 gros 32 gr. d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal	»	»	6. 64.
	Sel marin à base d'alkali fixe végétal	»	»	2. 32.

La quantité de Salpêtre qu'on a obtenue étant environ double de celle qu'on auroit dû obtenir, d'après la quantité de potasse employée pour précipiter, il y a toute apparence qu'il existe dans cette craie au moins trois gros par quintal de Salpêtre à base d'alkali fixe tout formé. Ce Salpêtre sans doute a été empâté par l'eau mère, qui l'a empêché de cristalliser. Au reste, la quantité de Salpêtre contenue dans cette terre est trop petite, pour mériter d'être exploitée directement & sans bonification préalable.

EXPÉRIENCE

Très-importante de M. le Duc de la Rochefoucault.

M. le Duc de la Rochefoucault a fait tirer dans la montagne une quantité assez considérable de craie, & l'ayant fait lessiver, il a jugé qu'elle ne contenoit point, ou au moins que très-peu de Salpêtre. Il a fait construire avec cette craie des murs de cinq à six pieds de haut, & les a fait couvrir d'un toit de paille. Ces murs sont restés exposés à l'air depuis le mois de Mars 1776 jusqu'au mois de Juillet 1777; le toit de paille s'est en partie détruit, & la craie a été exposée à la pluie, qui a dû en lessiver la surface & en dissoudre les sels; ils ont été en outre desséchés pendant l'été par l'ardeur du soleil: cependant M. le Duc de la Rochefoucault en ayant fait lessiver deux portions de cinq cents livres chacune, au bout de quinze mois, comme on vient de le dire, on en a retiré, par la première expérience, sans aucun mélange, un peu de Salpêtre à base d'alkali végétal & de l'eau mère, & par une seconde expérience, en y mêlant une livre de potasse, une quantité considérable de Salpêtre aussi à base d'alkali végétal.



S E C O N D E P A R T I E.

Des conséquences qui résultent des expériences précédentes, soit pour la théorie, soit pour la pratique.

Nous nous sommes bornés, dans la première partie de ce Mémoire, à rassembler des observations & des faits, & nous nous sommes abstenus de les accompagner d'aucune réflexion. Il nous reste maintenant à mettre en œuvre les matériaux que nous avons rassemblés, & à appliquer à la pratique les connoissances que l'observation & l'expérience nous ont procurées.

Pour éviter des transitions inutiles, qui alongeroient le discours sans lui donner plus de clarté, & pour bien distinguer ce qui est de fait & d'observation, d'avec ce qui est de raisonnement & de conclusion, nous allons rassembler en un petit nombre de paragraphes, 1.^o tous les faits établis & prouvés dans la première partie de ce Mémoire; 2.^o les conséquences qu'on peut en tirer.

Premier fait.

L'acide nitreux existe dans les craies des environs de Moufféau & de la Roche-Guyon, dans des lieux éloignés de toute habitation, & à plusieurs pieds de profondeur : on peut consulter à cet égard les expériences rapportées dans la première partie de ce Mémoire, N.^{os} 1, 3, 21, 26, 37, 38, 39 & 40. On n'apporte point ici en preuve les expériences faites sur les craies du trou de Bon-Fourquières, attendu que ce trou sert d'abri aux gens de la campagne dans les temps de pluie; il est de plus probable qu'il sert de retraite à des animaux de différentes espèces.

Second fait.

L'acide nitreux en général est plus abondant à la surface

B b b b

ou dans le voisinage de la surface, qu'à une certaine profondeur; il paroît même prouvé que les parties de la craie absolument intérieures, & qui ne peuvent avoir aucune communication avec l'air extérieur, ne contiennent aucune portion d'acide nitreux. L'examen de l'eau des sources & des puits de ce canton fournit une preuve convaincante de cette vérité : en effet, si les craies, à travers lesquelles elles coulent, contenoient du Salpêtre, elles devroient s'en charger elles-mêmes; cependant, d'après les expériences auxquelles nous les avons soumises, elles ne nous ont pas paru en contenir en quantité sensible.

Troisième fait.

L'acide nitreux existe dans deux états différens dans les craies des environs de Mousseau & de la Roche-Guyon; tantôt il est combiné avec la terre calcaire, & forme ce qu'on nomme nitre calcaire, ou, en langage de Salpêtrier, eau mère de nitre; tantôt il est à base d'alkali fixe végétal, & forme le Salpêtre proprement dit.

Quatrième fait.

Le Salpêtre qui se forme dans des lieux éloignés de toute habitation, est toujours à base terreuse, c'est-à-dire, dans l'état d'eau mère, & on n'y rencontre jamais, ou presque jamais, de nitre à base d'alkali fixe; il n'en est pas de même des craies des environs des lieux habités, le Salpêtre à base d'alkali fixe y existe presque par-tout, non seulement à la surface sous forme d'efflorescence, mais encore à un & deux pieds de profondeur, plus ou moins, suivant le local, & suivant la qualité des craies.

Cinquième fait.

Le Salpêtre à base d'alkali fixe, qui existe dans la craie, paroît tendre continuellement à gagner la surface, & à s'y montrer sous forme d'efflorescences cristallines; & voici ce

qu'on observe à cet égard dans les lieux qui ont été travaillés par les Salpêtriers.

On se rappelle que ces Ouvriers emportent avec une espèce de hachette de Maçon la petite couche de Salpêtre qui s'est formée à la surface de la craie ; la partie tranchante de cet instrument, sur-tout lorsqu'il a servi quelque temps & qu'il s'est usé, ne forme point une ligne droite, mais une courbe ; par ce moyen chaque coup de hachette laisse dans la craie une impression plus creuse dans le milieu que vers les bords, & il en résulte qu'il reste entre chaque coup de hachette une élévation anguleuse ou espèce d'arête qui excède d'une ligne environ l'endroit où a passé le milieu de la hachette.

C'est sur cette élévation ou arête que se forment les premiers rudimens des efflorescences salpêtrées. D'abord il part un filet imperceptible de Salpêtre, qui s'allonge en formant avec l'arête un angle de quarante degrés environ. Ce filet grossit peu à peu, puis à une petite distance de l'arête, il en part un autre qui se ramifie sur le premier & sous le même angle. Ces filets, en traçant ainsi successivement & en se ramifiant, forment, en termes de Naturalistes, des dendrites de Salpêtre. Lorsque les filets & aiguilles se sont multipliés à un certain point, qu'elles se sont rejointes à celles qui partent de l'arête opposée, & qu'il ne leur reste plus de place pour se propager, elles commencent à jeter des ramifications qui s'élèvent hors du plan de la surface de la craie, toujours en formant un angle d'environ quarante degrés avec le filet dont elles partent. Ces ramifications, en se multipliant & se confondant, forment un réseau qui s'épaissit de plus en plus. Chaque aiguille ou ligne droite en particulier, n'a jamais plus d'une ligne de longueur en droiture ; mais l'ensemble de toutes ces ramifications forme souvent, avec le temps, une épaisseur de trois ou quatre lignes.

Cet amas d'aiguilles très-fines, & qu'on ne distingue bien qu'à la loupe, est le vrai Salpêtre de houfflage ; il est en totalité à base d'alkali végétal parfaitement pur, & ne contient ni eau mère ni sel marin.

L'atelier du nommé Renoult, Salpêtrier à Mouffeau, présentoit à cet égard une variété singulière : la hachette dont il s'étoit servi pour recueillir le Salpêtre qui s'étoit formé aux parois de son atelier, étoit usée ; il s'y étoit fait des brèches, des dents presque comme à une scie ; les endroits par où la hachette avoit passé présentoient en conséquence une trace sillonnée assez semblable à un ruban rayé. Chaque raie ou arête devenoit l'origine d'une ramification semblable à celles qu'on vient de décrire.

Sixième fait.

Les circonstances qui accompagnent le développement ou la formation du sel marin dans les craies de Mouffeau & de la Roche Guyon, sont à peu près les mêmes que celles qui accompagnent la formation du Salpêtre. En général le sel marin y existe presque toujours à base terreuse, quelquefois à base d'alkali minéral, comme au N.^o 38 ; mais jamais, à ce qu'il paroît, à base d'alkali végétal.

Septième fait.

Il paroît constant, d'après les observations rapportées aux N.^{os} 27, 28, 33, que les craies s'épuisent avec le temps des principes propres à la formation du Salpêtre ; ainsi la même habitation creusée dans la craie qui auroit donné perpétuellement ou au moins très-long-temps du Salpêtre, si elle eût continué d'être habitée, cesse d'en donner au bout d'un certain temps, si les environs cessent d'être habités.

De ces faits, qu'on peut regarder comme certains, on peut tirer un nombre de conséquences plus ou moins certaines ; & nous allons, d'après les motifs exposés plus haut, les présenter ici d'une manière isolée comme les faits.

Première conséquence.

L'acide nitreux n'est pas préexistant dans les craies de la Roche-Guyon, mais il s'y forme par l'action de l'air & par

le concours de différentes circonstances difficiles à saisir, & à peu près de la même manière que dans les nitrières artificielles. L'expérience de M. le Duc de la Rochefoucault, sur la propriété qu'ont les craies lorsqu'elles ont été lessivées, de se salpêtrer de nouveau d'elles-mêmes par leur simple exposition à l'air, forme presque une démonstration de cette conséquence.

Seconde conséquence.

Non seulement il se forme de l'acide nitreux dans les craies de la Roche-Guyon, mais il paroît prouvé qu'il s'y forme aussi de l'alkali fixe, & la formation de ce dernier ne paroît pas même très-lente à s'opérer.

Troisième conséquence.

De ce que les craies exposées à l'air dans des lieux éloignés de toute habitation, se chargent de nitre à base terreuse, on peut en conclure que la seule action de l'air suffit pour former ou pour développer ce sel dans la craie. Probablement comme les montagnes de ce canton, qui sont évidemment formées de débris de corps marins, elles contiennent encore des portions de matières animales qui ne sont point entièrement décomposées, & dont la putréfaction, s'achevant par l'action de l'air, donne lieu à la production du Salpêtre.

Quatrième conséquence.

Il n'en est pas de même du Salpêtre à base d'alkali fixe; ce dernier ne se rencontre que dans le voisinage des lieux habités; d'où il paroît qu'on est en droit de conclure que le concours des exhalaisons animales est nécessaire à sa formation.

Cinquième conséquence.

Peut-être soupçonnera-t-on que l'alkali fixe qui sert de base

à l'acide nitreux dans le voisinage des lieux habités, provient de la décomposition des matières animales & végétales; qu'il s'insinue ensuite dans les craies, qu'il y grimpe, & qu'il décompose le nitre à base terreuse qui s'y est formé, pour le transformer en vrai Salpêtre. Cette opinion séduisante a de grandes difficultés; premièrement, les efflorescences salpêtrées s'élèvent souvent à quinze & vingt pieds au dessus du niveau des habitations, & il paroîtroit difficile qu'il s'élèvat par la seule imbibition une assez grande quantité d'alkali jusqu'à cette hauteur. Secondement, si l'alkali fixe grimpoit, comme on le suppose, à travers la craie, il décomposeroit, chemin faisant, non seulement le nitre, mais encore le sel marin à base terreuse; cependant les craies de Mousséau & de la Roche-Guyon ne contiennent jamais de sel marin à base d'alkali végétal, rarement même de sel marin à base d'alkali minéral: ce qui semble prouver suffisamment que l'alkali végétal qui sert de base au Salpêtre, ne vient point par imbibition de la destruction des végétaux & des animaux.

Sixième conséquence.

Les craies, lorsqu'elles sont bien disposées & que toutes les circonstances sont favorables, n'exigent, pour donner du Salpêtre, même à base d'alkali fixe, qu'une très-petite quantité d'exhalaisons animales.

Telles sont les conséquences que semblent présenter les faits dont nous avons rendu compte. Elles ne sont pas, il faut l'avouer, pleinement suffisantes sur l'origine & la formation de l'acide nitreux, mais elles pourront au moins nous servir de guide pour seconder la Nature, & nous indiquer les méthodes les plus sûres pour accélérer sa formation dans les craies, & pour transformer le nitre à base terreuse, qui s'y forme presque naturellement en Salpêtre à base d'alkali végétal. C'est par ces applications de la théorie à la pratique, que nous allons terminer ce Mémoire.

On a vu, dans la première partie, qu'en général les craies, prises à une certaine profondeur dans la montagne, contenoient

peu d'acide nitreux , qu'il y étoit le plus communément uni à une base calcaire ; le but qu'on doit se proposer pour former des établissemens utiles en ce genre , consiste donc :

1.^o A augmenter la quantité d'acide nitreux contenue dans les terres.

2.^o A transformer le nitre à base terreuse en nitre à base d'alkali fixe : or , ce moyen , la Nature semble nous le présenter ; on a vu que c'étoit principalement par l'exhalaison des matières animales qu'elle remplissoit ces deux objets ; il ne s'agit donc que de l'imiter , & voici le plan que nous croyons devoir tracer à cet égard.

On choisira d'abord , pour former un établissement , l'endroit de la montagne où l'acide nitreux semblera exister naturellement en plus grande abondance , & où les craies paroîtront avoir le plus de disposition à se salpêtrer ; tel sera , par exemple , le trou de Bon Fourquières , ou , mieux encore , des caves ou hangars souterrains , dont les parois seront très-chargés de Salpêtre à base alkaliné , tels que ceux de Mouffeau (voyez ci-dessus N.^{os} 12 , 13 & 14) ; les resserres ou remises situées dans la cour du château d'Authile , & quelques-unes des habitations abandonnées , situées entre Authile & Chantemelle.

On fermera ces souterrains avec des portes à claire voie , & on ménagera même une ouverture au dessus des portes , afin de laisser à l'air la circulation la plus libre qu'il sera possible.

Si les caves qu'on aura choisies pour opérer contiennent déjà , comme celles de Mouffeau , du Salpêtre à base d'alkali fixe , on se contentera d'abattre , tant de la voûte que des parois latérales , trois ou quatre pouces d'épaisseur de craie , on concassera le tout , puis on mettra la terre dans des cuveaux pour la lessiver , ainsi qu'il est prescrit page 28 de l'Instruction , pour en extraire le Salpêtre. Lorsque cette craie aura été lessivée , on la laissera s'égoutter & se sécher pendant quelques jours ; on accélérera cette dessiccation en y mêlant un peu de paille très-menue ; lorsqu'elle aura été suffisamment ressuée , on l'arrosera légèrement d'urine ou d'eau de fumier

putréfiée ; enfin on en formera une couche qu'on garnira par-dessous d'une claie triangulaire, semblable à celle représentée planche première, figures quatre & cinq de l'Instruction sur l'établissement des nitrières : on fera en outre dans la couche un grand nombre de trous avec une tarière, pour ménager des accès multipliés à l'air.

Si les caves ou lieux souterrains dans lesquels on opérera sont nouvellement ouverts, s'ils n'ont pas été exposés un temps suffisant à l'action de l'air, enfin s'il ne s'y est pas formé de Salpêtre à base alkaliné ; alors, au lieu de lessiver sur le champ la craie qu'on aura abattue, on la mettra en couche en l'arrosant d'urine, & on attendra, pour la lessiver, que la quantité de Salpêtre, & sur-tout de Salpêtre à base alkaliné, y soit suffisamment augmentée.

Au bout de deux, trois ou six mois, plus ou moins, car ce terme ne peut absolument se fixer que d'après l'expérience, on abattra de nouveau trois ou quatre pouces de craie à la voûte & aux parois du souterrain, & on en fera une nouvelle couche séparée de la première, & construite sur les mêmes principes. On conçoit que tandis que l'urine & l'eau de fumier enrichiront, en fermentant, la couche en Salpêtre, les exhalaisons de ces mêmes matières agiront sur la voûte & sur les parois du hangar souterrain, qu'on remplira par conséquent deux objets par cette méthode, & qu'on mettra en action la plus grande quantité possible de craie.

On continuera d'opérer sur le même plan, jusqu'à ce que le lieu souterrain soit entièrement rempli de couches à Salpêtre, en ménageant cependant l'espace nécessaire pour l'emplacement des cuveaux. On augmentera ainsi de jour en jour la grandeur de l'atelier ; on s'enrichira en matières salpêtrées ; & ce plan, qu'on sera obligé de suivre pendant plusieurs années, n'empêchera pas que, chemin faisant, on ne lessive les couches qui paroîtront suffisamment riches, & qu'on ne les rétablisse après les avoir lessivées.

On conçoit que huit ou dix ateliers, montés sur ces principes, deviendroient

deviendroient un jour une source immense de richesses pour les Propriétaires ; ils verroient leurs fonds s'augmenter de jour en jour , & leur bénéfice ne seroit limité que par leur industrie.

Quoique les craies du trou de Bon-Fourquières ne fournissent que peu ou point de Salpêtre à base d'alkali fixe, cet endroit peut néanmoins servir à former un atelier d'une grande importance. On a vu, en effet, N.^{os} 9 & 10, qu'elle contenoit une très-grande abondance de nître à base terreuse, & que cette qualité nîtreuse s'étendoit fort avant dans la montagne : il seroit donc possible de lessiver les craies à mesure qu'on creuseroit le souterrain ; & loin qu'il en coûtât pour la main d'œuvre, il resteroit probablement au contraire un bénéfice considérable.

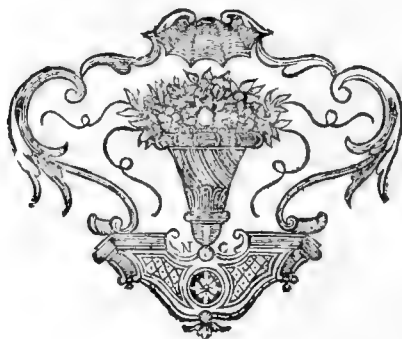
Parmi les emplacements commodes pour un établissement de ce genre , on croit devoir insister sur les enfoncemens ou remises creusées dans la craie dans la cour même du château d'Authie. Le Salpêtre à base d'alkali fixe s'y montre de toutes parts. Ces craies sans doute en contiennent jusqu'à une certaine profondeur ; ainsi on commenceroit à lessiver dès les premiers instans. Les caves ou resserres souterraines, situées à l'entrée du village de Moussieu (voyez N.^{os} 12, 13 & 14), présentent bien le même avantage ; mais comme elles sont environnées de toutes parts d'habitations creusées dans la craie, le travail y seroit limité, & on ne pourroit augmenter les excavations sans risquer de causer des éboulemens dangereux.

Enfin, sans se borner aux seuls endroits habités , on peut former des établissemens fructueux , en creusant en pleine craie des hangars souterrains, & en y formant des couches. Le côteau qui s'étend depuis Bennecourt jusqu'à Vetheuil, offre des endroits favorables pour une pareille entreprise ; peut-être dans ces terrains neufs & où l'acide nîtreux n'est pas abondant, faudroit-il forcer un peu davantage en urine, en arrosage & en fumier ; peut-être aussi faudroit-il un plus long intervalle de temps, pour développer dans les craies une quantité suffisante de Salpêtre : mais en oubliant pendant un ou

deux ans les couches qu'on auroit formées, on ne manqueroit pas de les trouver très-riches, & prêtes à être lessivées.

Les moyens d'exploitation qu'on vient d'indiquer pour les environs de la Roche-Guyon, sont également applicables aux craies de Dreux, qui ne sont pas moins riches en Salpêtre, à celles d'Ivry sur Eure, à un grand nombre de carrières de tuffeau situées en Touraine; enfin aux côteaux de craies découvertes qu'on rencontre fréquemment le long de la Seine, en Normandie, & dans les Provinces de Champagne & de Picardie.

C'est principalement pour ouvrir les yeux du Public sur cette richesse nationale, & sur les moyens d'en tirer parti, qu'a été rédigé ce Mémoire. Nous nous proposons de faire un travail de même genre sur le Salpêtre naturel de Touraine.





M É M O I R E

S U R

DES TERRES ET PIERRES

NATURELLEMENT SALPÊTRÉES

DANS LA TOURAINE ET DANS LA SAINTONGE;

Par MM. CLOUET & DE LAVOISIER.

Nous avons rendu compte à l'Académie, dans un Mémoire qui lui a été lu le 5 Juillet 1777, des Observations que nous avons faites sur les craies naturellement salpêtrées des environs de la Roche-Guyon, sur la quantité & la qualité des fels qu'on obtenoit en les lessivant, & nous y avons joint quelques réflexions sur la formation du Salpêtre. Le Mémoire que nous présentons aujourd'hui est une suite de ce travail, ou plutôt c'est le même travail appliqué à une Province entière qui ne présente pas moins de richesses en Salpêtre, que les environs de la Roche-Guyon.

Le voyage qui a donné lieu aux Observations dont nous allons rendre compte, a été fait dans les mois d'Avril, Mai & Juin 1778. Il n'étoit pas difficile de s'appercevoir, à cette époque, que la guerre, & sur-tout la guerre maritime avec l'Angleterre, étoit inévitable; les préparatifs qui se faisoient de toutes parts en Europe, la quantité prodigieuse de vaisseaux en armement & en construction dans nos ports, les demandes considérables de poudres que la Marine du Roi avoit déjà faites, tout annonçoit que notre service alloit devenir plus important, plus difficile, & que nous avions à nous préparer

C c c c ij

à des fournitures supérieures, même de beaucoup à celles faites dans les guerres précédentes.

Les magasins de la Régie étoient, il est vrai, bien approvisionnés en poudre & en Salpêtre; & quelque pussent être les fournitures, le service des deux ou trois premières campagnes étoit complètement assuré; mais il étoit possible que la guerre durât plus long-temps, & il auroit été de la dernière imprudence de ne pas combiner d'avance les ressources nécessaires pour continuer la guerre aussi long-temps que la gloire & la sûreté de l'Etat pouvoient l'exiger.

Cette ci constance nous parut celle de mettre en jeu tous les ressorts de l'administration qui nous étoit confiée, & de développer tout ce que nous avions de moyens pour augmenter la fabrication du Salpêtre, & pour perfectionner celle de la poudre.

Nous partîmes en conséquence, M. Clouet & moi, le 9 Avril 1778, pour parcourir, à nos frais, une partie des Provinces de France, celles sur-tout où il existe des fabriques importantes de poudres, & où nous jugions qu'on pouvoit espérer d'étendre le plus la récolte du Salpêtre. Nous n'avons pas pour objet de rendre compte de tout ce qui nous a occupé dans ce voyage; la plupart de ces détails ne présenteroient ni intérêt ni utilité pour le Public: nous nous bornerons à exposer ce qui a le plus de rapport à notre objet, à l'existence du Salpêtre naturel dans la Touraine & dans la Saintonge.

Dans les environs de la Roche-Guyon, nous n'avions à faire qu'à une seule & même substance, à de la craie, c'est-à-dire, à de la terre calcaire presque pure. Il n'en est pas de même en Touraine. Les terres & pierres que nous avons trouvées salpêtrées, sont des matières composées; leur nature varie suivant leur position, suivant leur niveau; en sorte que les Observations minéralogiques se sont trouvées nécessairement liées à notre travail, & que nous nous sommes trouvés presque indispensablement engagés à déterminer, par des expériences chimiques, la nature des pierres que nous avons été dans le cas d'observer. Cette liaison nécessaire de l'objet qui nous occupe,

avec la Minéralogie, nous oblige de présenter ici un tableau général de la Minéralogie de la Touraine & des pays adjacens; & nous partons à cet effet de la plaine de Beauce qui est à peu près le point le plus élevé de ce canton, qui a été peu entamé par les eaux, & où les bancs ne sont point déformés.

La hauteur moyenne de cette plaine, au dessus du niveau de la Seine au Pont de l'Hôtel-Dieu, est d'environ trois cent quatre-vingt-trois pieds. Sa hauteur au contraire, au dessus du niveau de la Loire à Orléans, n'est que de cent soixante-onze; d'où il suit que le lit de la rivière de Loire est plus haut que celui de la rivière de Seine, dans les deux points que nous venons de désigner, de deux cent douze pieds.

Il arrive de là, que toutes les vallées qui descendent à la Seine sont creusées de deux cent douze pieds plus profondément que celles qui descendent à la Loire; qu'on pénètre par conséquent plus avant dans les couches terrestres, dans les environs de la Seine à Paris, que dans les environs de la Loire à Orléans, & qu'indépendamment des différences qui résultent de la différente nature du terrain, il y a des différences qui dépendent de la différence du niveau.

Dans les fouilles qui ont été faites dans la plaine de Beauce, soit par la Nature, soit par l'Art, on observe,

1°. Une couche assez épaisse de terre végétale limoneuse & très-fertile.

2°. Environ cent cinquante pieds d'une espèce de marne, laquelle renferme des pierres calcaires en rognons, & qui ne forment pas des bancs suivis: ces pierres sont communément fort dures, d'un grain fin; ce sont des espèces de cos.

3°. Une épaisseur de sablon blanc très-considérable.

Il ne paroît pas qu'on ait pénétré au dessous de ce niveau; mais en liant les observations faites en Beauce, avec celles faites dans les environs de Paris, du côté de Versailles, Sèvres & Meudon, on seroit tenté de croire que le sable repose sur un second massif de pierres calcaires, ce dernier sur un banc épais de sable; enfin, que le tout porte sur un massif immense de craie, dont le niveau est très-variable.

Telle est la nature des couches qui composent la Beauce, d'après les observations faites sur les vallées qui la coupent & qui se jettent dans la Seine; mais, comme on l'a déjà observé, le lit de la Loire n'étant pas creusé aussi profondément, & la surface de ce fleuve n'étant que de cent soixante-dix pieds environ au dessous du niveau de la plaine de Beauce, près d'Orléans, toutes les vallées qui y aboutissent sont moins profondes, & toutes les ouvertures qui ont été faites, soit naturellement ou par l'art, ne pénètrent pas dans ce canton au delà de l'épaisseur marneuse qui forme le premier des bancs de la Beauce; le lit de la Loire se creusant ensuite peu à peu à raison d'un pied & demi par mille toises environ, à mesure que ce fleuve chemine vers la mer, il entame la couche inférieure à la Marne; c'est ce qu'on observe déjà dans les environs de Blois, & ce qui devient plus sensible & plus frappant vers Chaumont, village situé entre Blois & Amboise.

Le sable se retrouve donc dans cette partie à peu près au même niveau que dans les environs d'Étampes, mais avec une différence très-remarquable; c'est que vers Chaumont, entre Blois & Amboise, la couche sableuse ne succède pas brusquement à la couche marneuse; elles se mêlent au contraire ensemble, & il en résulte une pierre mixte, partie calcaire, partie sableuse, qui porte le nom de tuffeau en Touraine, & qui est très-propre à être employée dans les bâtimens.

A mesure qu'on avance vers la mer, le lit de la Loire se creuse de plus en plus; le tuffeau prend peu à peu une couleur bleuâtre, & il est alors formé d'un mélange de schiste, de terre calcaire & de sable; enfin le tuffeau repose sur une masse de schiste & d'ardoise, dont la surface n'est point horizontale, & qu'on ne commence à découvrir que dans les environs d'Angers.

C'est à ce tuffeau qu'est dû la grande quantité de Salpêtre que fournit la Touraine. La combinaison de sable & de terre calcaire ou de craie dont il est composé, lui donne précisément le degré de porosité nécessaire, pour que l'air & les

émanations putrescibles puissent le pénétrer, & pour que la fermentation s'y achève. Non seulement le tuffeau se salpêtre dans les villes & dans les lieux habités, il contient même souvent du Salpêtre dès la carrière même, lorsqu'il a été exposé quelque temps à l'air.

Les carrières de tuffeau se ressemblent toutes par l'arrangement des bancs; elles diffèrent seulement un peu par la nature de la pierre, & par la proportion de sable & de terre calcaire dont elle est composée. Les premiers bancs sont communément formés de pierres anguleuses mal arrangées : à mesure qu'on descend, la pierre prend plus de consistance; alors on y trouve quelques noyaux de coquilles & de madrepores, & quelques filix. Plus bas, les bancs deviennent de plus en plus épais, & forment des masses considérables. C'est dans cette masse que sont creusées les carrières de tuffeau de Touraine; on les taille en parallélogrammes allongés, toujours à peu près des mêmes dimensions. Toutes les villes situées le long de la Loire, sont bâties de cette pierre. On en transporte à Nantes, à Bordeaux, & même jusque dans les Colonies.

Il seroit difficile de déterminer quelle est l'épaisseur de la masse de tuffeau, parce qu'il n'y en a qu'une partie de découvert. On en voit souvent dans le bas des côreaux, une épaisseur de soixante ou quatre-vingts pieds au dessus du niveau de la Loire; elle est même de cent vingt pieds dans les environs de Saumur. Comme toutes les fouilles qui ont été faites ne pénètrent pas au dessous du niveau des rivières, il est impossible de savoir jusqu'où s'étend le tuffeau. Il paroît seulement qu'il est plus ou moins épais, suivant que la masse de schiste sur laquelle il est assez probable qu'il repose, s'approche plus ou moins de la surface de la terre.

Notre premier projet avoit été de joindre une Carte à ce Mémoire, & nous en aurions rendu l'intelligence un peu plus facile; mais l'étendue de terrain qu'embrassent nos Observations, étant fort considérable, ou nous aurions été forcés d'employer des Cartes très-grandes & très-multipliées, ou de les faire faire sur une très-petite échelle, & elles auroient été inutiles. D'ail-

leurs la Carte de France de l'Académie est maintenant entre les mains de tout le monde; il sera par conséquent facile à ceux qui voudront faire une étude particulière du local, de nous suivre dans les lieux que nous avons parcourus; ils auront à se munir des Cartes ci-après : n°. 1, Paris; n°. 7, Etampes & Fontainebleau; n°. 8, Orléans; n°. 28, Vendôme; n°. 29, Blois; n°. 65, Tours; n°. 66, Loudun, Richelieu, Chinon; n°. 67, Poitiers; n°. 69, la Rochefoucault; n°. 70, Angoulême, Aubeterre; n°. 102, Saintes.

Après avoir donné des idées générales de l'arrangement des couches depuis Etampes jusqu'à l'extrémité de la Touraine, nous allons entrer dans le détail des localités.

Nous avons déjà fait observer que c'est vers Chaumont, c'est-à-dire, entre Blois & Amboise, que les carrières de tuffeau commençoient à se découvrir dans le bas des côteaux : nous avons pris un échantillon de celui que M. le Ray de Chaumont employoit à Chaumont dans une nitrière qu'il avoit établie, & dans des couches à la Suédoise. Ayant dissous ce tuffeau dans de l'acide nitreux affoibli, nous avons reconnu qu'il contenoit par quintal :

	livres.	onces.
Terre calcaire	78.	2.
Sablon très-fin, très-blanc, en poudre presque impalpable, qui ne contenoit pas de paillettes talqueuses.	21.	14.
TOTAL.....	100.	

Au delà de Chaumont, & après le village de Mosne, la rive gauche de la Loire ne présente plus presque jusqu'à Amboise, qu'une suite de carrières de tuffeau, où l'on a tiré des pierres de taille. Nous avons observé quelques-unes de ces carrières à la Calonniere & à la Cave. La carrière où nous nous sommes le plus arrêté, se nomme Notre-Dame-de-Bonne-Cave; elle présente une coupe d'environ soixante pieds, toute de tuffeau; les premiers bancs n'ont point de continuité; vers le milieu elle forme de beau moellon, & dans le bas, de la pierre de taille.

Le banc supérieur, à l'endroit où la pierre commence à se décider en pierre de taille, est rempli de coquilles fossiles ; on y trouve sur-tout beaucoup de tuyaux marins, quelques-uns droits, d'autres vermiculaires, des cames striées, des fragmens de madrepores & d'ourins. La masse de pierre de taille a environ vingt pieds d'épaisseur, & probablement elle se continue plus avant, & peut-être au delà du niveau de la rivière.

Nous avons observé que la surface de ces pierres s'altéroit aisément à l'air ; le sable dont elles sont composées tombe, & il reste une efflorescence calcaire qui souvent a un goût salin ; du reste on ne voit dans les carrières aucune efflorescence de Salpêtre à base d'alkali fixe. Le tuffeau de tout ce côteau est à peu près de même nature que celui voisin de Chaumont ; il contient soixante-quinze à quatre-vingts livres de terre calcaire par quintal, & le surplus en sable fin.

Ce n'est pas seulement dans le bas des côteaux de la vallée de la Loire qu'on observe ces carrières de tuffeau ; on les trouve dans toutes les vallées voisines qui sont assez profondes, & notamment le long du Cher ; & c'est dans cette partie qu'elles sont souvent salpêtrées.

On trouve quelques-unes de ces carrières ouvertes entre la Croye & Civray, ainsi qu'au village de Chissay ; la pierre y est assez dure, d'un grain brillant, & ne présente pas d'efflorescence salpêtrée. Vers Chissay, la pierre commence à devenir plus tendre & plus fine ; la même nature de terrain se continue après Montrichard, & on trouve à Bourré & à Vinneuil des habitations formées dans les carrières mêmes ; on y remarque aussi d'anciens travaux abandonnés, qui pénètrent fort avant dans la montagne. Quoique ce côteau ne soit pas fort riche en Salpêtre, le Salpêtrier de Montrichard y trouve l'aliment de son atelier, principalement dans les environs des carrières habitées.

C'est sur-tout sur les confins de la paroisse de Bourré & de celle de Monthou, que les carrières sont le plus considérables. La pierre qu'on en tire est connue dans le canton sous le nom de pierre de Bourré ; elle est tendre, & se taille plus facilement

que celle de Saint-Leu même : elle est d'une grande blancheur, & la conserve long-temps ; mais elle a l'inconvénient d'être trop tendre , de se décomposer aisément à l'air , & elle se salpêtre très-prompement. On en transporte par la Loire à Orléans, à Tours, à Nantes, & même à Bordeaux. Souvent à l'ouverture de ces carrières on trouve sur le rocher des efflorescences qui ont un goût salin & amer ; mais on n'y trouve point de Salpêtre à base alcaline, ni en efflorescences, ni en plaques comme à la Roche-Guyon.

Pour connoître exactement la nature de ces pierres & celles des substances salines qu'elles pouvoient contenir, nous en avons pris des échantillons dans une carrière de Monthou, sur les confins de la paroisse de Bourré. Il y avoit des parties de cette carrière nouvellement exploitées, mais elle s'étendoit à une grande profondeur & communiquoit avec des travaux anciens. Nous allons rendre compte & du local où nous avons pris les échantillons, & des expériences auxquelles nous les avons soumis.

Tuffeau pris à l'entrée de la carrière de Monthou, confins de la paroisse de Bourré, à la surface d'un pillier, & seulement à un pouce de profondeur & à quatre à cinq pieds au dessus du niveau du sol.

Ayant lessivé un quintal de cette matière avec un quintal d'eau, on en a obtenu, en tenant compte de l'eau restée dans la terre, les quantités de matières salines qui suivent :

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Terre calcaire.....	»	2.	10.
	Sel marin.....	»	5.	9.
	Salpêtre à base d'alkali fixe.....	»	7.	50.
	Eau mère.			
Avec addition de 5 onces 6 gros 54 grains d'alkali fixe.				
	Salpêtre.....	4.	3.	63.

Quantité de terre calcaire, précipitée de l'eau mère, 3 onces 57 grains.

TOTAL du produit salin.....	6.	2.	60.
-----------------------------	----	----	-----

Déblais pris à l'entrée de la même carrière de Monthou dans un lieu exposé à l'air, mais à l'abri de la pluie.

Produits salins obtenus par lixiviation.

P A R Q U I N T A L.		onces, gros, grains.		
Sans addition d'alkali.	{ Terre calcaire.....	»	3.	70.
	{ Sélénite.....	»	2.	»
	{ Salpêtre à base alcaline.....	»	1.	42.
	{ Eau mère.....			
Avec addition d'une once 6 gros 20 grains d'alkali.	{ Salpêtre.....	1.	6.	20.
Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 onc. 1 gr. 38.				
TOTAL du produit salin.....		2.	5.	60.

Produit obtenu par l'analyse avec les acides.

P A R Q U I N T A L.		livres, onces, gros, graine.			
Terre calcaire.....		55.	8.	7.	3.
Sablon blanc, très-fin, très-divisé, mêlé de beaucoup de paillettes talcqueuses.....		44.	7½	»	64.
TOTAL des produits terreux.....		100.	»	»	»

Tuffeau détaché dans la même carrière de Monthou, sous la montagne, à quatre cent quatre vingts pieds de l'ouverture de la carrière dans une partie d'anciens travaux abandonnés.

Produits salins obtenus par lixiviation.

P A R Q U I N T A L.		onces, gros, grains.		
Sans addition d'alkali.	{ Terre calcaire.....	»	3.	50.
	{ Sélénite.....	»	3.	50.
	{ Sel marin.....	»	3.	50.
	{ Salpêtre à base alcaline.....	»	1.	61.
	{ Eau mère.....			
Avec addition de 5 gros d'alkali.	{ Salpêtre.....	»	5.	39.
	{ Sel marin végétal.....	»	»	38.
Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 3 gros 50 grains.				
TOTAL du produit.....		2.	3.	»

Produit obtenu par l'analyse avec les acides.

	P A R Q U I N T A L.			
	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire.....	60.	6.	5.	24.
Sablon blanc très-fin, très-divisé.....	39.	9.	2.	48.
TOTAL.....	100.	»	»	»

Déblais de la même carrière de Monthou, pris sur le sol au même endroit, c'est-à-dire, à quatre cent quatre-vingts pieds de l'ouverture de la carrière.

Produits salins obtenus par lixiviation.

	P A R Q U I N T A L.			
	onces. gros. grains.			
Sans addition d'alkali. {	Terre calcaire.....	»	»	62.
	Sélénite.....	»	»	50.
	Eau mère.....			
Avec addition d'une once 6 gros 11 grains d'alkali. {	Salpêtre.....	2.	»	48.
	TOTAL du produit salin.....	2.	2.	16.

Produits obtenus par l'analyse avec les acides.

	P A R Q U I N T A L.			
	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire.....	57.	4.	5.	24.
Sablon blanc, très-fin, très-divisé, contenant beaucoup de paillettes talcqueuses.....	42.	11.	2.	48.
TOTAL des produits terreux.....	100.	»	»	»

Nous observerons ici qu'on trouve dans le banc qui forme le ciel de cette carrière & de la plupart de celles de ce canton, une grande quantité de noyaux de bivalves, de l'espèce de celles qu'on nomme cœurs. Le banc supérieur, quoiqu'à peu près de même nature que les autres, est moins tendre & moins traitable.

Le tuffeau , dans toute cette partie , paroît avoir une grande épaisseur , par exemple , de cent ou de cent vingt pieds , sans compter ce qui s'étend au dessous du niveau de la rivière , & qui est entièrement inconnu.

Nous terminerons ce que nous avons à dire sur les carrières qui font le long du Cher , en observant qu'elles présentent souvent , sur-tout dans les environs de Montrichard , de grandes fentes perpendiculaires de deux ou trois pieds , qui sont toutes remplies d'une espèce d'argile d'un jaune brun. Le Salpêtrier de Montrichard nous a assuré que les blaireaux faisoient de profonds terriers dans cette glaise , & qu'elle étoit souvent riche en Salpêtre. Ce Salpêtrier pénètre dans ces tanières , en retire la terre le plus avant qu'il peut , & elles produisent par lexi-viation jusqu'à une livre & demie de Salpêtre à base terreuse par quintal.

Le même tuffeau se retrouve le long de la Loire depuis Amboise jusqu'à Tours , & dans tous les environs de cette ville.

Nous nous sommes d'abord attachés à observer avec soin les environs de Vernon & de Vouvray , villages situés près de la Loire & à sa rive droite. Tout le coteau & les vallées adjacentes sont composées de tuffeau. Le niveau auquel il commence peut être de cent cinquante à deux cent pieds au dessus du niveau de la Loire. On trouve d'abord , dans le haut , d'assez bonnes terres à bled ; dans quelques endroits , elles contiennent des cailloux ou espèces de meulières pleines ; ensuite vient la masse de tuffeau qui descend jusqu'au niveau de la rivière de Loire. La pierre , dans le haut , est très-dure , & se salpêtre difficilement ; mais lorsqu'on n'est plus qu'à une cinquantaine de pieds du niveau de la Loire , elle devient plus tendre. Nous avons trouvé aux Echenots , près Vouvray , une veine jaunâtre de ce tuffeau , qui étoit remplie de coquilles , & principalement d'huîtres alongées. Il étoit tout pénétré de Salpêtre à base terreuse , & on trouvoit même , dans quelques endroits , du Salpêtre à base alcaline en efflorescence & en plaques. Il y a aux Echenots même un Salpêtrier qui exploite

ce tuffeau, & qui en tire, chaque année, une grande quantité de Salpêtre.

En suivant ce coteau jusqu'à Vernon & Chançay, le tuffeau continue, & on trouve en plusieurs endroits des caves & refferres qu'on y a creusées. Dans presque toutes celles qui sont suffisamment aérées, on trouve du Salpêtre à base alcaline en efflorescence : en pénétrant plus avant & dans les endroits où l'air circule avec moins de facilité, on ne trouve plus de Salpêtre à base alcaline, mais seulement du Salpêtre à base terreuse, qui est sensible au goût, & qu'on obtient par lixiviation.

On a pris à Vauzel, paroisse de Vouvray, un échantillon de ce tuffeau, à quatre pouces de profondeur, à l'entrée d'une cave ou refferre, & on en a retiré les produits qui suivent :

Produits salins obtenus par lixiviation.

P A R Q U I N T A L.		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	{ Terre calcaire.....	»	4.	12.
	{ Sel marin.....	1.	4.	56.
	{ Eau mère.....			
Avec addition de 6 onces 0 gros 4 grains d'alkali.	{ Salpêtre.....	6.	3.	8.
	{ Sel fébrifuge.....	»	6.	48.
Terre calcaire, précipitée par l'alkali fixe, 3 onces 1 gros.				
TOTAL des produits salins.....				9. 2. 52.

Nous avons trouvé dans ce canton, comme aux Echenots, des veines de tuffeau jaunâtre, qui contiennent beaucoup de débris de coquilles; on n'en trouve point au contraire dans celui qui est blanc, & il ne contient d'autres corps étrangers que quelques cailloux de la nature de ceux qu'on rencontre dans la craie.

A un quart de lieue au sud-ouest de Chançay, est une ferme nommée le Verger; on trouve à peu de distance, à la croisière d'un chemin au nord, une veine d'une substance blanche qu'on prendroit pour une craie marneuse. Dans les

endroits où elle est à l'abri des injures de l'air, elle a une amertume très-décidée. On trouve une veine de la même substance dans la cour même de la ferme & dans le jardin; cette dernière est encore beaucoup plus amère que la précédente, & nous en avons pris un échantillon pour le lessiver.

Produits salins obtenus par lixiviation de la substance marneuse & sableuse du Verger.

PAR QUINTAL.

Sans addition d'alkali.	{ Eau mère de Salpêtre & de sel marin.				
		livres.	onces.	gros.	grains.
Avec addition de 3 livres 4 gros 64 grains d'alkali.	{ Salpêtre	2.	3.	»	40.
	{ Sel fébrifuge.....	»	15.	5.	57.
Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 livre 0 onces 7 gros 51 grains.					
TOTAL des produits salins.....		3.	2.	6.	25.

Nous avons soumis ces deux matières à l'analyse par les acides, & nous avons reconnu que, quoique composées l'une & l'autre de terre calcaire & de sable très-fin, elles diffèrent beaucoup par la proportion de ces deux substances.

Produits obtenus par les acides du premier échantillon pris au Verger.

PAR QUINTAL.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire.....		76.	»	5.	24.
Matière douce au toucher, très-fine, espèce de kao-lin, mêlé de paillettes talcqueuses.....		23.	15.	2.	48.
TOTAL.....		100.	»	»	»

Produits obtenus par les acides du second échantillon pris au Verger.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire.....		21.	12.	5.	24.
Substance très fine & comme impalpable, tenant cependant de la nature du sable.....		78.	3.	2.	48.
TOTAL.....		100.	»	»	»

En suivant de Vouvray pour aller à Tours, le coteau continue à être garni de rochers de tuffeau, & cette pierre s'étend depuis le haut du coteau jusqu'au niveau de la Loire : nous avons eu occasion de nous en assurer à Saint-Georges, dans la maison de M. Graillet ; cette maison est située à soixante ou quatre-vingts pieds au dessus du niveau de la Loire ; tout auprès est une descente souterraine très-rapide, qui conduit à une carrière profonde, dont les rues s'étendent fort avant sous la montagne. Le fond de cette carrière est presque de niveau avec la Loire, au point que l'eau y pénètre dans les crues de cette rivière ; la pierre est à peu près de même nature que celle de Bourré ; elle se laisse aisément entamer, & l'humidité seule suffit pour en détacher des particules de sable qui s'anassent par terre, & il reste en même temps sur la surface de la pierre des efflorescences calcaires blanches.

Cette pierre contient aussi de la sélénite ; car l'eau qui pénètre dans la carrière, en charie, & on en trouve des plaques & même des feuillets très-blancs & très-minces accumulés sur le sol de la carrière.

On y trouve aussi quelques cailloux de la nature de ceux que présente la craie ; ils sont ramifiés & branchus comme du corail ou des bois de cerf ; enfin on y observe quelques noyaux de coquilles, des cœurs en substance, &c. C'est ainsi qu'on nomme une espèce de grande came fossile, dont les deux valves réunies présentent l'apparence d'un cœur de bœuf.

Nous avons remarqué dans cette carrière un filon ou fente perpendiculaire, tout semblable à ceux qu'on trouve dans les carrières des environs de Bleré & de Montrichard ; cette fente avoit à peu près un pied de large, & étoit toute remplie de glaise ; on y avoit ouvert une longue galerie, sans doute pour en tirer de la glaise.

La surface du tuffeau de cette carrière ne présente aucune apparence de Salpêtre à base d'alkali fixe ; les circonstances paroissent même peu favorables à la nitrification, attendu qu'il n'y a presque aucune circulation d'air dans ce souterrain. Nos expériences nous ont cependant appris, comme on va le voir,

voir, que même dans la partie la plus profonde, la pierre de la carrière contenoit une petite quantité de Salpêtre.

L'échantillon sur lequel on a opéré, a été pris aux parois de cette carrière, à cinq cents pieds de l'ouverture; il a donné les produits qui suivent :

Produits salins obtenus par lixiviation du tuffeau de la carrière Saint-George.

P A R Q U I N T A L.		onces. gros. grains.				
Sans addition d'alkali.	{	Terre calcaire	»	1.	69.	
		Sélénite.....	»	»	35.	
		Sel marin très-amer.....	1.	2.	9.	
		Salpêtre à base alcaline.....	»	1.	22.	
		Eau mère.				
Avec addition de 6 gros d'alkali.		{	Salpêtre	»	4.	62.
Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 gros 69 grains.						
TOTAL des produits salins.....			2.	2.	52.	

Produits obtenus par la dissolution dans les acides.

P A R Q U I N T A L.		livres. onces. gros. grains.			
Terre calcaire.....		82.	10.	1.	56.
Sable en poudre impalpable.....		17.	5.	6.	16.
TOTAL.....		100.	»	»	»

Cet échantillon, comme nous l'avons déjà observé, a été pris environ à douze ou quinze pieds du niveau de la rivière de Loire, tout au plus; c'est le point le plus bas où nous ayons porté nos observations dans ce canton.

Le côteau situé de l'autre côté, c'est-à-dire, sur la rive gauche de la Loire, présente à peu près la même nature de terrain.

Celui qui règne derrière Saint-Avertin présente d'abord dans le haut de gros cailloux ou espèces de meulières pleines, mêlées dans la terre végétale; ensuite commence la masse de pierres calcaires ou tuffeau; elle est quelquefois coupée dans la partie supérieure par des bancs d'une espèce d'ocre, ou par du sablon gris & noir. Plus bas, les bancs de pierre sont continus,

& ne font plus interrompus jusqu'au niveau de la Loire. On a ouvert dans ce coteau un grand nombre de carrières qui s'étendent sous la montagne; elles sont à différens niveaux. La pierre est à peu près la même dans toutes; elle est jaunâtre & dure. On y trouve quelques noyaux de coquilles, principalement de vis & de nautilus.

On avoit profité d'une de ces carrières abandonnées à la Roche-Grueau près Saint-Avertin, pour y former une nitrière; les matériaux dont on avoit formé les couches, consistoient: 1.^o dans les déblais de la carrière même, qui sont, comme on le verra bientôt, naturellement un peu salpêtrés: 2.^o dans des matériaux de démolition lessivés par les Salpêtriers de Tours, & qui avoient été charroyés dans cette carrière: 3.^o dans quelques matériaux de démolition non lessivés, transportés également de Tours. Toutes ces terres, tous ces décombres étoient disposés par couches de deux pieds, & la quantité en étoit déjà très-considérable. Cet établissement devoit réussir, s'il eût été bien conduit; mais on ne mêloit dans les couches aucune substance susceptible de fermentation; & des matières absolument abandonnées à elles-mêmes ne peuvent donner de Salpêtre que très à la longue & en quantité très-médiocre.

Pour connoître si les matériaux de cette carrière étoient naturellement salpêtrés, on a pénétré fort avant sous la montagne dans des travaux anciens, très-éloignés des couches & où l'on n'avoit point apporté de matériaux salpêtrés; on en a obtenu les produits qui suivent:

Produits salins obtenus par lixiviation des déblais de la carrière Saint-Avertin, pris à cent vingt pieds de l'ouverture.

		PAR QUINTAL		
			onces.	gros. grains.
Sans addition d'alkali.	{ Terre calcaire & sélénite.....	»	2.	56.
	{ Sel marin amer.....	1.	»	24.
	{ Salpêtre à base alcaline.....	»	1.	18.
	{ Eau mère.....			
Avec addition d'une once 7 gros 50 grains d'alkali.	{ Salpêtre.....	1.	4.	36.
	{ Sel fébrifuge.....	»	7.	51.
Terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 once 24 grains.				
TOTAL des produits salins.....		4.	»	41.

Produits salins obtenus des déblais de la même carrière de Saint-Avertin, à quatre cents pieds de l'ouverture.

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	{ Terre calcaire & selénite.....	2.	7.	64.
	{ Salpêtre.....	1.	»	64.
	{ Eau mère desséchée.....	»	3.	44.
TOTAL des produits salins.....		4.	4.	28.

Produits obtenus par la dissolution dans les acides d'un échantillon de la pierre de la carrière Saint-Avertin, prise en plein banc.

PAR QUINTAL.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire.....	82.	15.	6.	16.
Sablon fin d'un gris jaunâtre.....	17.	»	1.	56.
TOTAL.....	100.	»	»	»

Ce dernier produit est sensiblement le même que celui obtenu du tuffeau de la carrière Saint-George.

Après avoir parcouru les environs de Tours & les principales carrières qui l'avoisinent, nous avons continué à suivre les côteaux qui bordent la Loire jusqu'à Saumur & au delà.

Le chemin de Tours à Vendôme, au sortir du nouveau pont, est ouvert à travers la masse de tuffeau; il est exactement semblable à celui de tout ce canton. La même nature de terrain se continue le long du côteau jusqu'à Luynes. Depuis cet endroit jusqu'à Saint-Mars, le côteau est garni d'habitations souterraines creusées dans le tuffeau; le Salpêtre, principalement à base terreuse, y abonde de toutes parts. Nous nous sommes contentés de goûter les terres & les pierres; leur amertume nous a fait connoître qu'elles contenoient de l'eau mère, & nous avons trouvé le Salpêtre à base alcaline en efflorescences, ou en plaques en beaucoup d'endroits.

Un Salpêtrier qui étoit établi à Luynes, avoit profité de cette disposition pour former dans la montagne même un bel atelier à Salpêtre; on remarquoit dans l'endroit où il s'étoit établi, trois rangs ou étages de caves ou carrières qui étoient

588 MÉMOIRES SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE.

séparées les unes des autres par un lit de tuffeau, contenant des cailloux & des noyaux de cœurs fossiles.

Un échantillon de tuffeau, pris dans la cave ou carrière intermédiaire, s'est trouvé contenir par quintal :

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire.....	77.	15.	1.	56.
Sablon fin.....	12.	»	6.	16.
TOTAL.....	100.	»	»	»

La cave ou carrière inférieure est située à soixante pieds environ au dessus du niveau de la Loire; elle étoit ouverte dans un tuffeau fort tendre, très-propre à se salpêtrer, & on y voyoit même du Salpêtre à base alkali fixe en plaques. Le tuffeau de cette carrière inférieure, analysé par la dissolution dans les acides, s'est trouvé contenir par quintal :

	livres.	onces.
Terre calcaire.....	79.	11.
Sablon fin mêlé de mica.....	20.	5.
TOTAL.....	100.	»

On trouve à l'entrée de Langeais quelques habitations creusées dans le tuffeau; mais, à cela près, les côteaux des environs sont en pente douce, le tuffeau n'est à découvert presque nulle part, & il n'y a ni fouilles ni carrières ouvertes. Lorsqu'on est arrivé près de Saint-Patrice, la grande route qui suit le bord de la rivière s'éloigne du côteau, & on entre dans une plaine basse, peu élevée au dessus du niveau de la Loire, qui est toute remplie de quartz, de filix, de granits roulés par cette rivière; cette vaste plaine se continue, le long de la rive droite de la Loire, jusqu'à cinq à six lieues au dessous de Saumur.

Le grand éloignement des côteaux, le long de la rive droite de la Loire, nous a naturellement engagés à porter nos observations sur les côteaux situés le long de la rive gauche. La Loire les serre de fort près de ce côté, aussi sont-ils très-escarpés; le tuffeau y est fréquemment à découvert, & on y a ouvert un grand nombre de carrières.

Le château de Saumur est bâti lui-même sur un coteau de tuffeau de cent vingt à cent cinquante pieds de hauteur ; on y a creusé des caves en plusieurs endroits.

En suivant la côte , en descendant la Loire , on trouve , à trois quarts de lieue environ de Saumur , à un endroit nommé Pigereau , de grandes carrières de tuffeau , mais qui donnent peu d'apparence de Salpêtre ; on y trouve plusieurs belles sources , dont l'une dépose des incrustations spatheuses calcaires.

Une demi-lieue plus loin , à Minerolles , on trouve des habitations creusées dans un tuffeau blanc ; indépendamment de l'eau mère dont le tuffeau est pénétré , on y voit presque par-tout du Salpêtre à base d'alkali fixe en efflorescences & plaques.

Plus loin , à deux lieues au dessous de Saumur , se trouvent le village des Tuffeaux & les carrières de même nom : on ignore si c'est le village qui a donné le nom à la pierre , ou la pierre au village.

Les carrières sont en grand nombre , & on en trouve une suite qui sont ouvertes le long du coteau , un quart de lieue avant & un quart de lieue après la paroisse des Tuffeaux ; elles s'étendent très-avant sous la montagne. C'est de là que se tire une grande partie des pierres qu'on emploie à bâtir à Angers & à Nantes ; on les exploite par blocs de dix-huit pouces de longueur , sur huit , neuf & dix sur chacune des autres faces : ces blocs ainsi taillés se nomment tuffeaux.

Ceux qui sont tirés à une grande distance sous la montagne , sont d'un gris cendré , ardoisé , sur-tout lorsqu'ils sortent de la carrière & qu'ils sont humides ; mais ils deviennent presque blancs en séchant. Cette couleur grise ou plutôt bleuâtre est due à une petite portion de schist ardoisé très-fin qu'ils contiennent ; en sorte que ces tuffeaux sont composés d'environ trois quarts de terre calcaire , d'un quart de sablon & d'une petite portion de schist. Cette circonstance de contenir du schist est commune à presque toutes les pierres calcaires qui avoisinent les montagnes de schist ; & c'est un motif de plus pour croire que si on creusait plus avant on trouverait le

schit ardoisé, ou peut-être l'ardoise elle-même au dessous des bancs calcaires de ce canton.

Nous avons pénétré dans une de ces carrières, environ à trois mille pieds sous la montagne; la pierre n'y étoit pas distinguée par bancs, elle ne formoit qu'une seule masse, dont on détachoit des blocs en les cernant tout autour avec des pics, & en les faisant partir avec des coins de bois; on les débite ensuite en tuffeau, ou en pierres plus ou moins fortes, & qui portent toutes un nom particulier, suivant leurs dimensions.

Cette pierre est en général sableuse & tendre, d'un grain uniforme: il n'est pas sans exemple d'y trouver quelques corps marins; mais ils sont rares. On y trouve quelquefois du bois pourri, & le hasard nous y en a fait rencontrer un morceau. Quelquefois on observe dans l'intérieur de la masse des rognons d'une pierre plus dure; mais qui cependant est à peu près de même nature.

On transporte les tuffeaux, du fond de la carrière à l'entrée, sur des traîneaux conduits par des bœufs; ils se vendent 9 liv. le cent. Ces pierres ne contiennent point de Salpêtre dans le fond de la carrière, à moins que ce ne soit dans des travaux très-anciennement abandonnés; mais ils ont une grande disposition à s'en pénétrer.

La tour de Trèves, qui est à une demi-lieue au delà des tuffeaux, est fondée sur une butte de tuffeau blanc qui est salpêtré dans tous les endroits où il est abrité de la pluie. L'échantillon que nous avons pris & que nous avons lessivé, nous a donné les produits qui suivent:

Produits salins obtenus du tuffeau sur lequel est bâtie la tour de Trèves.

P A R Q U I N T A L.		livres. onces. gros. grains.			
Sans addition d'alcali.	{ Salpêtre.....	»	»	2.	56.
	{ Sel marin.....	»	1.	6.	58.
	{ Eau mère.....				
Avec addition de....	{ Salpêtre.....	1.	4.	5.	20.
	{ Sel fébrifuge de Silvius.....	»	3.	5.	12.
TOTAL des produits salins.....		1.	10.	4.	2.

Il y a dans cette même paroisse de Trèves plusieurs caves ou habitations creusées dans le tuffeau : on y trouve presque par-tout des apparences de Salpêtre, même à base d'alkali fixe.

Le haut de ce coteau, au dessus des tuffeaux, est composé d'un sable talcueux qui contient des bancs de grès horizontaux : on trouve de ces mêmes blocs de grès répandus le long de la côte, entre Trèves & Saint-Hilaire.

Une carrière abandonnée près de Trèves, dans un endroit qu'on nomme Barbacanne, nous a donné lieu de faire une observation d'un autre genre ; elle étoit peu profonde, très-aérée, & toutes ses parois étoient tapissées d'une grande quantité d'efflorescences salines que nous avons ramassées, & qui par l'examen se sont trouvées être de l'alkali fixe minéral très-pur, à peu près saturé d'air fixe.

Entre les Tuffeaux & Mineroles, plus près de ce dernier endroit, nous avons trouvé une autre petite coupe faite dans le tuffeau, qui étoit pareillement couverte d'efflorescences, ou plutôt de plaques d'alkali fixe minéral.

On a déjà annoncé que le château de Saumur étoit bâti sur un coteau de tuffeau blanc ; la même nature de terrain se continue en remontant la Loire à Dampierre, Souzé, Parnay, Turquan, Caudes & Montforeau : c'est en ce dernier endroit que la Vienne se jette dans la Loire ; & en remontant cette rivière jusqu'à Chinon, & beaucoup par delà, on continue à trouver le même tuffeau.

Tout le coteau, au moins depuis Saumur jusqu'à Montforeau, paroît composé comme il suit : On trouve d'abord dans le haut une espèce de silex plein & fort dur, c'est une espèce de meulière pleine ; ces cailloux reposent sur un banc de huit à dix pieds d'un tuffeau sableux, sans consistance, qui contient des pierres mamelonnées sableuses & calcaires, & souvent des coquilles fossiles de différentes espèces. Ce tuffeau paroît composé de sable plus fin en général que celui de la masse inférieure ; les corps marins qu'on y trouve sont principalement des pointes d'oursins, des vis, &c. Ce banc est suivi d'un banc de pierre coquillière poreuse fort dure,

dans laquelle, entre autres corps fossiles, on trouve des ourfins; enfin viennent les bancs de vrai tuffeau blanc, qui ont environ cent vingt pieds d'épaisseur jusqu'au niveau de la Loire. C'est entre Parnay & Turquan que nous avons été à portée de mieux observer ces dispositions. Après avoir donné une vue générale de la disposition des bancs, nous passons aux détails, & principalement à ceux qui concernent la production du Salpêtre.

On trouve à Dampierre, au fond du jardin de M. l'Evêque de Varennes, à trente pieds au dessus du niveau de la maison, & à quatre-vingt pieds de celui de la Loire, d'anciennes carrières qui s'étendent fort avant sous la montagne; le tuffeau en est plus sableux que celui des environs de Saumur; aussi se décompose-t-il aisément à l'air, le sable tombe, & il reste sur la face des rochers une efflorescence calcaire qui est communément salpêtrée, sur-tout dans le bas.

Ayant fait ramasser des déblais de cette carrière, & les ayant lessivés, nous avons reconnu qu'ils contenoient :

		P A R Q U I N T A L.		
			onces.	gros. grains.
Sans addition d'alkali.	{ Sélénite.....	»	2.	56.
	{ Matière extractive.....	»	7.	29.
	{ Eau mère.			
Avec addition de 7 onces 7 gros 19 grains d'alkali.	{ Salpêtre imprégné d'eau mère & de matières extractives.....	5.	7.	27.
	{ Sel fébrifuge de Silvius.....	1.	3.	8.
	{ Sel fébrifuge imprégné de matières extractives.....	1.	»	35.
	{			
Terre calcaire, précipitée par l'alkali fixe, 4 onces 0 gros 48 grains.				
TOTAL du produit salin.....		9.	5.	11.

Derrière & attenant la maison de M. l'Evêque, on trouve d'autres carrières ouvertes dans le tuffeau, environ vingt-cinq pieds au dessous du niveau des précédentes; la pierre y est blanche & sableuse, les bancs ont jusqu'à trois pieds d'épaisseur, ils ne contiennent point de cailloux. On y trouve quelques vestiges de Salpêtre en aiguilles; mais beaucoup d'indices de Salpêtre à base terreuse.

Il y a à Souzé un Salpêtrier qui fait quatre ou cinq milliers de

de Salpêtre ; il emploie principalement des matériaux de démolitions, & fait peu d'usage des ressources que lui présente le grand nombre de carrières abandonnées de ce canton. Nous avons entrevu que le véritable obstacle tenoit à ce que presque tout le Salpêtre de ces carrières est à base terreuse, & qu'il faudroit une très-grande quantité d'alkali pour le décomposer. Les Salpêtriers, à l'époque de notre voyage, n'employoient que des cendres, & l'usage de la potasse leur étoit entièrement inconnu : or il auroit fallu des volumes énormes de cendres pour décomposer du Salpêtre purement à base terreuse, & la dépense en cendres auroit absorbé le bénéfice, d'autant plus qu'en lessivant la terre & la cendre ensemble, une partie de l'eau salpêtrée seroit restée dans la cendre. L'usage de la potasse que nous avons introduit dans la fabrication du Salpêtre, levera cet obstacle, sur-tout lorsque cet alkali, dont le prix a considérablement augmenté pendant la guerre, aura repris son niveau. Cette circonstance, jointe à l'augmentation de prix accordé par le Roi, mettra avec le temps en activité toutes les ressources de la province, & l'on peut juger déjà combien elles sont considérables.

Nous avons pris dans le haut du côteau de Turquan un échantillon du tuffeau sableux jaunâtre, qui contient des coquilles fossiles ; ce tuffeau, analysé par la dissolution dans les acides, s'est trouvé contenir :

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire.....	70.	13.	2.	48.
Sablon jaunâtre très-fin, contenant des paillettes talcqueuses.	29.	2.	5.	24.
TOTAL.....	100.	»	»	»

La masse de tuffeau qui est au dessous a été anciennement fouillée profondément en cet endroit, pour y tirer de la pierre. On exploite même encore une carrière qui s'étend jusqu'à une demi-lieue, horizontalement sous la montagne ; elle est ouverte à quatre-vingts pieds environ au dessus du niveau de la Loire ; la pierre en est blanche, sableuse, & fort mêlée

594 MÉMOIRES SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE.

de paillettes talcqueuses. En ayant analysé un échantillon par les acides , elle s'est trouvée composée ainsi qu'il suit :

	P A R Q U I N T A L.				livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire.....	52.	1.	2.	48.				
Sable blanc un peu grisâtre très-fin.....	47.	4.	5.	24.				
TOTAL.....	100.	55	55	55				

Les environs de Parnay présentent également un grand nombre de carrières abandonnées, qui sont loin de toute habitation; elles sont ouvertes à cent pieds au dessus du niveau de la Loire. On trouve fréquemment dans ces carrières des efflorescences calcaires appelées *lac luna*; la dissolution de cette substance dans les acides nous a fait connoître qu'elle étoit une terre calcaire presque pure, & la lixiviation nous a appris qu'elle contenoit du Salpêtre à base terreuse. Toutes les parties de ces carrières en sont pénétrées; mais on n'en obtient du Salpêtre proprement dit, qu'avec l'addition de l'alkali; la quantité en varie entre huit onces & une livre par quintal, indépendamment d'une petite portion de sel marin végétal & minéral.

Au dessus de la masse de tuffeau on retrouve comme à Dampierre le tuffeau sableux coquillier, & ce tuffeau, pris dans les endroits abrités de la pluie & exposés à l'air, est lui-même salpêtré. Nous en avons lessivé, & nous avons obtenu les produits qui suivent :

Produits salins obtenus du tuffeau coquillier du haut du coteau de Parnay.

		P A R Q U I N T A L.			onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	{	Sélénite.....	3.	6.	27.		
		Sel marin.....	4.	2.	36.		
		Eau mère.....					
Avec addition d'alkali.	{	Salpêtre.....	55	4.	62.		
		Sel fébrifuge dont les dernières portions étoient imprégnées de matières extractives.....	4.	2.	2.		
Terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 once 6 gros 54 grains.							
TOTAL des produits salins.....					12.	7.	55.

Quoique cette quantité de Salpêtre soit très-petite, elle prouve cependant que ce côteau, même dans le haut, & à une grande distance des lieux habités, n'en est point exempt.

Il paroît qu'on faisoit très-anciennement du Salpêtre dans cet endroit; & c'est une tradition du pays, qu'il y en avoit des fabriques établies avant l'invention de la poudre à canon.

Il y a à Turquan un Salpêtrier qui a établi son atelier dans des carrières abandonnées; les parois en sont presque par-tout couvertes de plaques de Salpêtre à base d'alkali fixe; indépendamment du Salpêtre à base terreuse, dont le tuffeau lui-même est pénétré. On pourra fabriquer dans cet atelier des quantités de Salpêtre, pour ainsi dire, illimitées, dès que le Salpêtrier pourra s'approvisionner de potasse à bas prix.

Au bas du côteau où est établi l'atelier du Salpêtrier de Turquan, on voyoit une coupe où le tuffeau étoit à découvert; il étoit tout couvert d'efflorescences d'alkali minéral, dont nous avons ramassé plusieurs onces avec les barbes d'une plume. Nous avons aussi pris un échantillon du tuffeau, & nous l'avions lessivé; mais un accident arrivé à la terrine qui contenoit la liqueur concentrée, nous a empêchés de suivre notre expérience. Il paroît que c'est dans le bas du côteau que se trouve toujours l'alkali minéral, & c'est une présomption pour croire qu'il provient de matières qui sont dans la couche inférieure sur laquelle repose le tuffeau.

A Caudes, nous avons quitté les bords de la Loire & suivi ceux de la Vienne; nous avons trouvé le long des côteaux les indices du même tuffeau, & nous nous sommes assurés qu'il s'étendoit fort au delà de Chinon. A l'égard de la vallée où coule la Vienne, elle présente des cailloux roulés de quarts & de granits, qui annoncent que cette rivière vient d'un pays où ces pierres sont communes; & on fait en effet qu'une partie du Limosin, où cette rivière prend sa source, est composée de granits.

Nous avons été à portée d'examiner, dans quelques détails, la nature du terrain situé entre Parilly & la Roche, à une lieue de Chinon au sud-ouest. La plaine haute, qui est entre

ces deux endroits, est stérile & inculte; la terre en est légère, & composée d'un sable fin qui contient une grande quantité de cailloux fort durs, les uns d'un assez beau rouge, les autres tenant le milieu entre la meulière pleine & le grès dur. Beaucoup de ces cailloux sont composés de morceaux anguleux, non roulés, liés & réunis entre eux. Au dessous de cette terre légère & de ces cailloux, est une couche de sable assez épaisse, & ensuite le tuffeau blanc; même dans les endroits éloignés des habitations, il présente quelques indices de Salpêtre à base terreuse.

Le hameau nommé le côteau de Reuffé, paroisse de la Roche, est situé vers le haut de la côte opposée à Parilly, à peu près au niveau où finit le sable & où commence le tuffeau. Il y a dans ce hameau beaucoup de caves creusées dans le tuffeau, qui est toujours blanc & sableux; la plupart de ces caves ou carrières, sur-tout celles qui sont abandonnées, présentent, outre la grande quantité de nitre à base terreuse dont elles sont pénétrées, du Salpêtre alkalin cristallisé en plaques.

Nous avons pris des échantillons de ce tuffeau dans deux de ces caves ou carrières, & nous avons eu les résultats qui suivent :

Produits salins obtenus par lixiviation du tuffeau pris dans une cave ou carrière peu profonde, abandonnée & autrefois habitée, au côteau de Reuffé, paroisse de la Roche.

P A R Q U I N T A L.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	{ Sélénite.....	»	»	3.	51.
	{ Eau mère.				
Avec addition de 2 livres 3 gros 1 grain d'alkali.	{ Salpêtre pur.....	2.	8.	2.	16.
	{ Salpêtre imprégné d'eau mère...	»	4.	2.	19.

Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 livre
2 onces 1 gros 3 grains.

TOTAL des produits salins..... 2. 15. » 14.

Produits salins du tuffeau ; pris dans une autre cave ou carrière peu profonde , à la surface de laquelle il y avoit une grande abondance de Salpêtre cristallisé en plaques , au hameau nommé le côleau de Reuffé.

P A R Q U I N T A L.		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	{ Sélénite	»	I.	»	24.
	{ Eau mère.				
Avec addition d'alkali.	{ Salpêtre pur	2.	10.	7.	24.
	{ Sel fébrifuge un peu jaunâtre....	»	5.	6.	48.
Quantité de terre calcaire précipitée, 2 livres 7 onces 2 gros 32 grains.					
TOTAL des produits salins.....		3.	I.	6.	24.

En tournant ce côleau pour revenir à Chinon , on trouve près d'un hameau nommé le Bas-Paye, derrière des maisons, plusieurs carrières abandonnées, ouvertes dans le tuffeau, à un niveau beaucoup plus bas que celui des caves du côleau de Reuffé. Le haut de ces carrières présente un tuffeau blanc fableux ; mais le bas est composé d'un tuffeau gris beaucoup plus doux au toucher : cette dernière espèce de tuffeau est prodigieusement imprégnée d'eau mère.

Nous avons encore été à portée d'examiner le même tuffeau fableux au château de Bertignolles, paroisse de Sazilly, appartenant à M. le Marquis Turgot ; ce tuffeau est en apparence à peu près de même nature que celui des côleaux de Dampierre, Parnay & Turquan. Nous l'avons soumis aux mêmes expériences, & nous avons obtenu les résultats qui suivent :

Produits salins obtenus du tuffeau d'une excavation faite derrière le château de Bertignolles.

P A R Q U I N T A L.		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	{ Sélénite.....	»	I.	»	50.
	{ Sel marin.....	»	»	3.	28.
	{ Eau mère.				
Avec addition d'une livre 13 onces 3 gros 36 grains d'alkali.	{ Sel fébrifuge.....	I.	15.	I.	2.
	{				
Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 livre 3 onces 4 gros 38 grains.					
TOTAL des produits salins.....		2.	»	4.	8.

Ce tuffeau, analysé par les acides, a donné :

P A R Q U I N T A L.		livres. onces, gros. grains.			
Terre calcaire.....		61.	12.	7.	8.
Sablon.....		38.	3.	»	64.
TOTAL.....		100.	»	»	»

Il y a plusieurs caves & carrières peu profondes, dépendantes du château de Bertignolles, creusées dans ce même tuffeau; par-tout il est très-amer & pénétré d'eau mère, mais de sel marin seulement.

En montant vers le midi, à un bon quart de lieue de Bertignolles, se trouve un champ qu'on nomme Champrouy; il y a très-peu de terre végétale, & au dessous se trouve le tuffeau blanc. Au milieu de ce champ, on remarquoit dans une excavation peu profonde, des veines d'une terre jaunâtre qui se trouvoit par bancs horizontaux mêlés avec le tuffeau; elle avoit un goût marqué. Nous avons pris un échantillon, tant de cette terre que du tuffeau qu'elle accompagnoit, & ayant lessivé séparément, nous avons eu les produits qui suivent :

Produits salins contenus dans le tuffeau du Champrouy, près Bertignolles.

P A R Q U I N T A L.		onces. gros. grains.			
Sans addition d'alkali.	{ Terre calcaire & sélénite.....	»	3.	2.	
	{ Sel marin.....	»	6.	24.	
	{ Eau mère desséchée, partie nitreuse,				
	{ partie marine.....	2.	2.	12.	
TOTAL des produits salins.....		3.	3.	38.	

Produits salins de la veine glaiseuse du Champrouy, près Bertignolles.

P A R Q U I N T A L.		onces. gros. grains.			
Sans addition d'alkali.	{ Terre calcaire jaunâtre.....	1.	1.	18.	
	{ Sélénite.....	»	2.	56.	
	{ Eau mère desséchée, qui s'est trouvée				
	{ principalement nitreuse.....	6.	7.	40.	
TOTAL des produits salins.....		8.	3.	42.	

Comme on n'a point traité cette eau mère par l'alcali fixe, pour en tirer du fel fébrifuge & du Salpêtre, & qu'on n'a déterminé sa nature que par celle des vapeurs qu'on en dégageroit par l'huile de vitriol, ces deux expériences ne sont pas aussi sûres que les autres.

Le château de Chinon est bâti sur une butte ou coteau peu élevé, composé de tuffeau argileux. Il contient, d'après les expériences faites par la dissolution dans les acides :

P A R Q U I N T A L.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire.....	24.	13.	1.	56.
Terre jaune ocreuse mêlée de parties sablonneuses.....	75.	2.	6.	16.
TOTAL.....	100.	»	»	»

On a été curieux de voir si la nature argileuse du tuffeau tenoit à la différence des niveaux; en conséquence on en a pris deux échantillons dans un coteau, à un quart de lieue au dessous de Chinon, l'un à cinquante pieds au dessous du niveau de la Vienne, l'autre à vingt-cinq pieds seulement, & voici les résultats :

Produits obtenus par l'analyse avec les acides du tuffeau, pris à cinquante pieds du niveau de la Vienne, à un quart de lieue au dessous de Chinon.

P A R Q U I N T A L.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire.....	70.	13.	2.	48.
Sablon très-fin avec paillettes calqueuses.....	29.	2.	5.	24.
TOTAL du produit.....	100.	»	»	»

Produits obtenus par l'analyse avec les acides du tuffeau, pris à vingt-cinq pieds du niveau de la Vienne, à un quart de lieue au dessous de Chinon.

P A R Q U I N T A L.

	livres.	onces.
Terre calcaire.....	81.	2.
Terre jaunâtre argileuse, sablonneuse & ferrugineuse.....	18.	14.
TOTAL.....	100.	»

D'où nous avons conclu que le tuffeau, au dessous d'un certain niveau & en s'approchant de celui de la rivière de Vienne, changeoit de nature; qu'au lieu d'être un mélange de terre calcaire & de sable, il devenoit argileux & ferrugineux.

De Chinon nous avons quitté la rivière de Vienne pour aller à Richelieu, & ce n'est qu'à Châtellerault que nous avons retrouvé cette rivière. Dans tout cet intervalle la nature du terrain est la même que dans les environs de Chinon. On observe dans le haut des côteaux, du sable avec grès & cailloux rougeâtres qui tiennent de la meulière pleine; lorsqu'ensuite on a descendu environ un quart ou un tiers, à compter du haut jusqu'au fond des vallées, on retrouve le tuffeau blanc. Il arrive quelquefois de trouver du sable, même dans le bas des côteaux; mais il paroît alors évidemment être éboulé d'en haut, ou avoir été charié par les eaux. Les vallées, au surplus, qu'on traverse depuis Chinon jusqu'à Richelieu, & depuis Richelieu jusqu'à Châtellerault, étant moins profondes que celle de la rivière de Vienne, les observations minéralogiques y sont moins intéressantes; les tuffeaux s'y indiquent plutôt qu'ils ne s'y montrent; ils sont rarement découverts, & on n'en trouve pas de salpêtrés.

On observe cette même disposition, c'est-à-dire, le sable dans le haut des côteaux, & le tuffeau au dessous, en sortant de Châtellerault par le chemin de la Guerche, & notamment à la Chapelle. Le haut des bancs de tuffeau en cet endroit est de plus de deux cent vingt à deux cent quarante pieds au dessus du niveau de la Vienne. Les côteaux sableux s'aperçoivent ensuite à quelques distances, & ils ont environ quatre-vingts pieds de hauteur au dessus du niveau des bancs de tuffeaux; ainsi la hauteur des lieux les plus élevés de ce canton peut être évaluée au moins à trois cents pieds par rapport à la Vienne.

Dans les endroits où le sable manque, le tuffeau est recouvert de quartz blancs, roulés, mêlés avec une terre végétale sableuse.

On voyoit à quelque distance du hameau de la Chapelle; près d'une maison, une carrière ouverte dans le tuffeau; elle

va en s'enfonçant sous la montagne par une pente douce. L'ouverture de cette carrière présentait des plaques de Salpêtre à base alcaline. En s'enfonçant davantage, le Salpêtre disparaîsoit; mais les parois de la carrière avoient encore quelque goût.

On a pris un échantillon de tuffeau de cette carrière à l'entrée; on l'a lessivé à chaud comme à l'ordinaire, & l'ayant mis en évaporation, on a remarqué une odeur de foie de soufre très-sensible.

Produits salins obtenus du tuffeau de la carrière de la Chapelle près Chatellerault.

P A R Q U I N T A L.		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alcali.	{ Terre calcaire.....	»	2.	4.	27.
	{ Sélénite.....	»	1.	1.	18.
	{ Sel marin.....	»	4.	6.	64.
	{ Eau mère				
Avec addition de 11 onces 4 gros 43 grains d'alcali.	{ Sel fébrifuge.....	»	6.	7.	40.
	{ Sel particulier qui se boursoiffe sur les charbons.....	»	6.	7.	40.
TOTAL des produits salins.....		1.	6.	3.	45.

En suivant la plaine, au dessus de la Chapelle, vers le Levant, on trouve un hameau qu'on nomme le Petit-pot: à un demi-quart de lieue, au milieu des bruyères, est une excavation de douze pieds de profondeur, formée dans une terre blanche. A un des bouts de cette excavation, qui est ouverte en plein air, se trouve un trou de trois pieds de diamètre, qui donne entrée dans une espèce de carrière; d'abord elle s'enfonce par une pente assez rapide, à quinze pieds de profondeur. La pierre ou terre, dans cette partie, est assez dure, & ne présente aucune apparence de Salpêtre; elle devient plus tendre à mesure qu'on avance, & elle est de plus en plus salpêtrée jusqu'au fond de la carrière, qui a quatre-vingts pieds de profondeur horizontale. Nous avions d'abord pensé que cette pierre étoit du tuffeau; mais son examen par les acides

nous a détrompés. Nous en avons pris deux échantillons, l'un dans la première excavation en plein air, l'autre au fond de la carrière, c'est-à-dire, à soixante-quinze pieds de l'ouverture, & ayant versé dessus de l'acide nitreux, il ne s'est fait aucune efflorescence. En examinant cette matière avec plus d'attention, nous avons reconnu que c'étoit une espèce de sablon très-fin, mêlé de paillettes talcqueuses; elle a, au premier coup-d'œil, quelque rapport avec le kao-lin; mais elle en diffère en ce qu'elle est rude au toucher, tandis que le kao-lin est doux. Cette terre ou sable est précisément le même qui se trouve mêlé avec la terre calcaire dans le tuffeau; mais ce qui nous a le plus surpris, c'est de trouver cette terre très-salpêtrée.

Produits salins obtenus d'une espèce de sablon fin talcqueux, de la fouille ouverte près le Petit-pot, pris à soixante-quinze pieds de l'ouverture.

P A R Q U I N T A L.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sélénite & terre calcaire.....	»	1.	3.	8.
	Eau mère.				
Avec addition d'une livre 6 gros 43 grains d'alkali.	Salpêtre	1.	1.	4.	21.

Voilà donc du Salpêtre qui se forme en abondance dans une matière qui n'est nullement calcaire, d'où il sembleroit résulter que les terres ne contribuent que mécaniquement à la formation du Salpêtre; & en effet, il s'en forme dans la craie, qui est la terre calcaire pure, dans le sablon très-fin qui ne contient point de terre calcaire; enfin dans le tuffeau, qui est le mélange de l'un & de l'autre.

La vallée de Chatellerault, dans le bas, présente des granites & des quartz roulés par la rivière. Il s'en trouve souvent de gros morceaux, & presque toutes les bornes de la ville sont composées de ces pierres.

En allant de Chatellerault à Poitiers, on traverse la partie

basse de la forêt de Chatellerault ; elle est principalement composée de grève & de dépôts de rivière. Ce n'est qu'une demi-lieue par-delà Nintzé qu'on retrouve les côteaux ; ils sont toujours du même tuffeau qu'aux environs de Chatellerault , & on les suit à Jaulnais , Chasseneuil & Grand-Pont , hameaux situés à l'endroit où la petite rivière de Vaudeloigne se jette dans le Clain. On voit encore du tuffeau dans une coupe faite le long du chemin de l'autre côté de cette rivière ; mais le terrain change tout à coup à cette même coupe , & il est remplacé par un amas de pierres calcaires roulées très-menues, qui forment une espèce de grève, semblable à celles que roulent quelques rivières , mais dont les différentes parties ont quelques liaisons entre elles. Un peu plus loin , cette grève qui sert , à proprement parler, de transition entre le tuffeau & la pierre dure, disparaît , & on voit à sa place & au même niveau , une suite de rochers de pierre dure de cinquante à soixante pieds de hauteur , coupés à pic , qui bordent le Clain jusqu'à Poitiers. Ces pierres sont purement calcaires & se dissolvent presque complètement dans les acides ; elles laissent seulement un résidu d'une livre environ par quintal d'une espèce de terre bolaise.

Quoique la ville de Poitiers ne soit pas dans des circonstances favorables à la formation du Salpêtre , parce qu'elle est presque entièrement bâtie avec la pierre dure qui se trouve dans ses environs, cette pierre cependant se salpêtre à la longue. D'ailleurs , les ceintres des portes & le tour des fenêtres sont formés d'une pierre plus tendre qui se salpêtre plus aisément.

On trouve dans cette ville les vestiges d'un ancien cirque ou amphithéâtre ovale , construit en menues pierres calcaires , liées par du mortier qui est très-pénétré d'eau mère , de Salpêtre & de sel marin. A compter de l'endroit où la pierre calcaire commence à devenir dure , les carrières ne présentent plus aucune apparence de Salpêtre.

En sortant de Poitiers par la route d'Angoulême , on quitte la vallée du Clain , & on monte dans les plaines ; elles sont de

cent cinquante pieds environ au dessus du niveau du Clain à Poitiers. On y trouve une terre végétale assez fertile; au dessous des pierres calcaires de grosseur médiocre, & à mesure qu'on descend plus profondément, de la pierre de taille. Ces bancs de pierre de taille s'observent dans toutes les vallées, & notamment le long du Clain, depuis Poitiers jusqu'à Vivonne & au dessus.

Ayant pris un échantillon de cette pierre à peu de distance de Vivonne sur le Clain, elle nous a donné, par l'analyse avec les acides :

	livres. onces. gros. grains.			
Terre calcaire.....	98.	4.	1.	56.
Terre bolaire.....	1.	11.	6.	16.
TOTAL.....	100.	»	»	»

Cette pierre est dure, & d'un grain ferré spathique; elle est coupée en des endroits par des bancs de filix.

La même nature de pierre se trouve le long des côteaux qui bordent la Dive, & nous en avons pris un échantillon un quart de lieue avant le Couché. Cette pierre est blanche & dure; on en fait des auges, des bornes & autres ouvrages de cette nature; analysée par les acides, elle nous a donné :

	livres. onces.	
Terre calcaire.....	98.	12.
Terre bolaire.....	1.	4.
TOTAL.....	100.	»

Un quart de lieue avant Chaunay, la pierre calcaire change de forme, sans changer beaucoup de nature. Elle se présente à la surface en feuillets minces comme du schist; au dessous on trouve des pierres plates calcaires d'un pouce d'épaisseur, & dont on peut tirer des morceaux assez grands; sans doute en creusant plus profondément, on trouveroit de la pierre de taille.

Lorsqu'on est près d'entrer en Angoumois, le terrain s'élève insensiblement, & on monte sur un vaste plateau, élevé de

cent cinquante pieds environ au dessus du niveau des plaines du Poitou. Ce plateau, qui comprend la forêt de Ruffec & une grande étendue de terrain adjacent, est composé d'une terre rouge grasse, mêlée de pierres calcaires. La couche de cette terre est très-épaisse; on y tire, à douze ou quinze pieds de profondeur, principalement dans la forêt de Ruffec, de la mine de fer.

En descendant ensuite à Ruffec, on retrouve la pierre calcaire semblable à celle des bords de la Dive & du Clain, d'abord en menues pierrailles, ensuite en pierres de taille. Il paroît que tous les côteaux de l'Angoumois & de la Saintonge sont composés d'une pierre à peu près semblable; quelquefois elle est dure & spathique; & c'est ce qu'on observe dans une carrière de pierre à meule, située entre Angoulême & le moulin de Montbron. Cette pierre, analysée par les acides, a donné :

	livres.	onces.
Terre calcaire.....	98.	12.
Terre argileuse ou bolaire.....	1.	4.
TOTAL.....	100.	»

L'expérience précédente a été faite sur un des premiers bancs de la carrière; ayant fait la même expérience sur la pierre du second banc, nous avons obtenu :

	livres.	onces.
Terre calcaire.....	99.	8.
Terre bolaire ocreuse.....	»	8.
TOTAL.....	100.	»

Cette pierre se trouve le long des côteaux, à une certaine élévation au dessus de la Charente; mais il paroît qu'en creusant plus profondément, & à un niveau plus bas, on trouve une espèce de tuffeau, mais plus dur que celui de Touraine; en effet, en allant du faubourg de l'Houmeau, dépendant de la ville d'Angoulême, à la forerie de canons, qui en est peu éloignée, nous avons trouvé une pierre

bleuâtre qui paroît composer le pied des côteaux ; elle contenoit :

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire.....	62.	5.	1.	56.
Sablon.....	37.	12.	6	16.
TOTAL.....	100.	»	»	»

Une demi-lieue avant Saintes, en venant d'Angoulême par la grande route, on traverse un coteau qui est tout de pierres calcaires, & dans lequel on a ouvert des carrières. Ayant analysé par les acides un échantillon de cette pierre, nous avons obtenu :

	livres.	onces.
Terre calcaire.....	97.	8.
Terre argileuse d'un gris un peu ardoisé.....	2.	8.
TOTAL.....	100.	»

Tous les côteaux de la Charente, au dessus & au dessous de Saintes, sont de cette même pierre ; il paroît seulement qu'elle devient plus tendre à mesure qu'on approche de la mer. On trouve à Saint-Savinien, près de la Charente, à cinq lieues environ au dessous de Saintes, une carrière très-considérable ouverte dans cette pierre, & très-anciennement abandonnée ; c'est une tradition du pays, qu'elle a servi de retraite aux Protestans. Nous en avons pris un échantillon à l'entrée, en plein banc, à quatre pieds de niveau du sol, & après l'avoir lessivé, nous en avons obtenu les produits qui suivent :

Produits salins de la pierre de Saint-Savinien, prise à l'entrée de la carrière, en plein banc, à quatre pieds du niveau du sol.

P A R Q U I N T A L.		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	{ Sélénite & terre calcaire.....	5.	1.	27.
	{ Sel marin.....	1.	6.	66.
	{ Eau mère.			
Avec addit. de 6 onces 1 gros 1 grain d'alkali.	{ Salpêtre.....	4.	2.	62.
	{ Sel fébrifuge.....	2.	6.	68.
Quantité de terre, précipitée par l'alkali, 2 onces 4 gros 50 grains.				
TOTAL des produits salins.....		14.	2.	9.

Ayant fournis aux mêmes épreuves des déblais de la même carrière, pris à dix-huit pieds de l'entrée, ils nous ont donné :

Produits salins obtenus des déblais de la carrière de Saint-Savinien, à dix-huit pieds de l'ouverture.

P A R Q U I N T A L.		onces. gros. grains.		
Sans addition d'alkali.	{ Salpêtre	»	4.	30.
	{ Sel marin	3.	5.	32.
	{ Eau mère.			
Avec addition de 12 onces d'alkali fixe.	{ Salpêtre	10.	»	22.
	{ Sel fébrifuge	1.	5.	18.
Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 5 onces 6 gros 56 grains.				
TOTAL		15.	7.	40.

On trouve encore d'autres carrières fort considérables à cinq lieues de Saintes, près du village de Sainte-Mesme, un quart de lieue à gauche du chemin qui conduit de cette ville à Poitiers; la pierre de ces carrières est blanche & très-dure, elle n'est point en conséquence susceptible de se salpêtrer; aussi n'en avons-nous retiré, par lixiviation, rien de salin; l'ayant analysée par les acides, elle nous a donné :

	livres. onces. gros. grains			
Terre calcaire	99.	4.	7.	8.
Terre argileuse grisâtre	»	11.	»	64.
TOTAL	100.	»	»	»

Telles sont les observations que nous avons été à portée de faire sur la minéralogie de la Touraine & de la Saintonge, & sur le rapport que la nature du terrain de ces deux provinces peut avoir avec la formation & la fabrication du Salpêtre. Nous avons élagué tous les détails qui nous ont paru étrangers à notre objet. Nous avons supprimé, par le même motif, toutes les observations minéralogiques relatives à la Bretagne; cette province n'est composée que de schist, de granite, de pierres quartzzeuses, toutes pierres qui sont peu susceptibles

de se salpêtrer ; aussi cette province est-elle une de celles où l'on tenteroit en vain d'établir une récolte de Salpêtre.

Il ne nous reste plus , après avoir présenté nos observations d'une manière isolée , qu'à les rapprocher en terminant ce Mémoire , & qu'à examiner les conséquences qu'on en peut tirer relativement à l'Art de fabriquer du Salpêtre.

Il n'est pas étonnant d'abord que le tuffeau de Touraine soit de toutes les pierres connues celle qui se salpêtre le plus aisément , lorsqu'on l'emploie dans les bâtimens , puisqu'elle se salpêtre même dès la carrière , lorsqu'elle est long-temps en contact avec l'air. On conçoit d'ailleurs que cette pierre étant fort poreuse , fort susceptible d'imbiber l'humidité , d'être pénétrée jusqu'à un certain point par l'air & par les substances gazeuses qu'il charie , elle réunit toutes les circonstances favorables à la formation du Salpêtre ; mais on peut regarder comme un fait constant & par-tout uniforme , qu'il ne se forme que du Salpêtre à base terreuse dans les endroits éloignés des habitations. Si quelques anciennes carrières abandonnées semblent faire exception à cette règle générale , il est à observer que le Salpêtre à base alcaline n'y existe qu'en très-petite quantité , & que le peu qu'on y en trouve tient à ce que ces carrières ont été fréquentées par des hommes & des animaux pendant le temps qu'on les exploitoit.

Il résulte de là , que , quoique la Touraine présente des ressources immenses pour la fabrication du Salpêtre , les progrès en sont néanmoins arrêtés par la grande dépense à faire en alkali. La Régie des Poudres a fait les plus grands efforts pour lever cet obstacle , qui étoit devenu beaucoup plus grand pendant la guerre , en raison du renchérissement considérable des substances alcalines ; elle a obtenu du Roi de fournir de la potasse à perte aux Salpêtriers ; elle a multiplié les instructions sur la manière d'en faire usage ; enfin le prix du Salpêtre a été augmenté. A l'aide de ces précautions , la fabrication du Salpêtre a été dans un état de progression même pendant la guerre , & cette progression est devenue beaucoup plus rapide depuis la paix.

On

On nous demandera peut-être, si l'alkali fixe, qui se combine avec l'acide nitreux dans le voisinage des lieux habités, est le résultat d'une formation réelle, de la combinaison de quelques gas particuliers qui émanent des matières animales ou végétales en fermentation ; ou bien si ce n'est pas l'alkali qui étoit tout formé dans ces matières végétales & animales, & qui, devenu libre par la putréfaction, s'imbibe dans les pores de la pierre, & va décomposer le Salpêtre à base terreuse. Nous avouons que dans l'état actuel de nos connoissances, il nous paroît impossible de répondre d'une manière précise à ces questions : nous croyons cependant que les expériences de M. Thouvenel sont favorables à la première des deux opinions. Quoi qu'il en soit, on peut toujours en tirer une conséquence relative à la pratique ; c'est que par l'addition ou même l'approche de matières végétales ou animales qui se putréfient, on peut convertir le Salpêtre à base terreuse, en Salpêtre à base alkaline. Il paroît donc que les Propriétaires des carrières abandonnées pourroient faire une spéculation avantageuse ; elle consisteroit à mettre dans ces souterrains, des fumiers, des gadoues, des excréments d'animaux, & à les y laisser pourrir & se détruire. Il est probable qu'au bout de dix, de quinze, de vingt années, ils auroient fait presque sans frais de ces carrières, des nitrières infiniment riches. Ce conseil n'est pas seulement applicable à la Touraine & aux tuffeaux ; il le seroit également à toutes les carrières de pierres tendres. Ce moyen de former des nitrières, a l'avantage de n'exiger aucuns frais de construction, presque aucune avance, de ne comporter aucun risque, en un mot, de présenter une très-grande probabilité de réussite, sans presque aucun inconvénient : dans le cas où on ne réussiroit pas, la dépense seroit d'autant moins considérable, qu'il n'est pas nécessaire d'employer une grande quantité de matières végétales & animales.

* *

H h h h



M É M O I R E

S U R

LA GÉNÉRATION DU SALPÊTRE D A N S L A C R A I E.

Par M. le Duc de la ROCHEFOUCAULD.

Envoyé en Mai 1778:

C'EST un fait connu depuis très-long-temps dans les environs de la Roche-Guyon, que l'existence du Salpêtre, au moins à la surface de la craie : les pigeons furent les premiers indicateurs ; ces oiseaux aiment beaucoup le sel marin, & comme il y en a presque toujours de mêlé au Salpêtre, ils vont béqueter ces endroits, & les creusent quelquefois assez profondément pour faire détacher & tomber les filex dont cette craie est parsemée.

Guidés par les pigeons, les gens du pays tentèrent d'exploiter cette efflorescence saline, & ils firent une récolte suffisante pour les animer à ce travail ; mais bientôt le régime féodal mit cette récolte en monopole entre les mains du Seigneur. Le Roi s'étant ensuite réservé à lui seul le droit de faire fabriquer le Salpêtre & la poudre dans le Royaume, les Seigneurs de la Roche-Guyon lui firent cession de leur droit pour une rente annuelle de deux cents livres de poudre ; & la récolte du Salpêtre ne se fit plus que par quelques privilégiés trop ignorans pour vouloir perfectionner aucune méthode, & trop pauvres pour le tenter : ils se bornoient à fournir, tant bien que mal, la quantité de Salpêtre à laquelle ils étoient taxés, & ne songeoient qu'à conserver les privilèges attachés à leur titre de *Salpêtriers*

du Roi, & souvent à vexer les autres habitans par l'exercice de ces privilèges, sans que la fourniture de l'Etat en augmentât. La même forme d'exploitation étant établie dans toute la France, on vit diminuer considérablement la production du Salpêtre, & plus de la moitié de la consommation du Royaume dut être tirée de l'Inde, au risque de la voir manquer dans les momens peut-être les plus intéressans.

Enfin un Ministre, ami du peuple, & éclairé sur les moyens de faire le bien de l'Etat, porta ses vûes bienfaisantes sur cette partie de l'Administration, & crut possible de détruire toutes les vexations sous lesquelles le peuple des Provinces gémissoit, tant par la fouille généralement établie, que par le droit attribué aux Salpêtriers dans certaines Provinces, de se faire fournir leur chauffage par les Communautés, & cependant d'augmenter beaucoup la récolte du Salpêtre en France.

L'Administration des Poudres & Salpêtres, qui depuis longtemps étoit en ferme, fut mise en régie, & confiée à des personnes en état, par leurs connoissances, de trouver des méthodes nouvelles, de perfectionner les anciennes, & portées par leur zèle à l'exécution des vûes bienfaisantes du Gouvernement. Un prix sur les moyens les plus économiques d'augmenter la production du Salpêtre, fut proposé par l'Académie Royale des Sciences, au désir du Gouvernement, & cette Compagnie nomma cinq Commissaires, & les chargea non seulement d'examiner les Mémoires envoyés au Concours, & de répéter les expériences qui y seroient annoncées, mais encore de faire par eux-mêmes des expériences tendantes au même objet.

D'heureux effets ont déjà résulté de ces nouveaux établissemens ; les vexations les plus onéreuses & les plus odieuses ont été abolies ; la production du Salpêtre dans le Royaume a déjà augmenté, & l'Etat a tiré un revenu considérable de cette partie, qui ne lui rapportoit rien auparavant.

Parmi ces heureux effets, on doit compter l'attention publique, & celle de tous les gens instruits, dirigée sur cet objet par la publicité que le Gouvernement a donnée à ses opérations &

à ses demandes. Mais c'est assez de cette esquisse historique, il est temps d'entrer en matière, & de me restreindre à la craie de la Roche Guyon, qui doit faire le sujet de ce Mémoire.

Cette craie, que la coupe de la montagne de la Roche-Guyon laisse à découvert, forme une couche d'une grande épaisseur & contenant une grande abondance de filix, qui s'étend depuis les environs de Paris, dans toute la Normandie, la Picardie, l'Artois, la Flandre, & jusques en Angleterre dans le Comté de Kent; souvent elle n'est apparente que dans les vallons que les fleuves & les rivières ont creusés; car dans la plupart de ces Provinces, le sol des plaines est supérieur au niveau de la craie. Mais dans les environs de la Roche Guyon, où elle est à découvert, on trouve régulièrement, à mesure qu'on s'élève au dessus de cette couche, 1°. une couche d'argile jaunâtre qui retient l'eau & forme un niveau de sources; 2°. une couche de pierre coquillière fort dure, qui a été employée avec succès au pont de Mantes; 3°. une autre couche mince de pierre calcaire dure & à grain fin, que l'on appelle *cliquart*; 4°. une couche de sable mêlé d'argile dans laquelle il y a beaucoup de grès le plus souvent en blocs séparés, mais aussi formant quelquefois une masse continue; 5°. enfin, une couche de pierres meulières. M. Desmarest, de l'Académie Royale des Sciences, a observé constamment une semblable disposition de couches depuis Paris jusques à la Roche-Guyon, & elle s'étend beaucoup plus loin.

La montagne dont il s'agit dans ce Mémoire, est l'extrémité d'une vallée que la Seine a creusée; les eaux pluviales en ont depuis sillonné l'escarpement, & y ont formé des vallons ou anses perpendiculaires au cours de la rivière, qui sont séparées les unes des autres par des masses de craie à nu, que le temps & les eaux ont figurées de manières différentes: cette montagne, qui court du nord-est au sud-ouest en formant un arc de cercle, a deux lieues environ de longueur, & se termine par un plan incliné dans une des sinuosités de la Seine vers son confluent avec l'Epte; les masses de craie disparaissent vers les deux tiers de sa longueur. Les habitans des villages adossés à cette montagne y creusent des logemens, & c'est dans ces habitations & autour

que se fait la récolte du Salpêtre, de *véritable Salpêtre de houffage* ; mais le plus communément il n'y existe que sous la forme d'efflorescence blanche & farineuse, & dans l'état de Salpêtre à base terreuse.

Frappé de l'abondance de cette substance dans les endroits où la craie étoit à découvert, je tentai, il y a quelques années, de déterminer si, à l'abri de l'air & éloignée des habitations, elle en feroit aussi imprégnée ; j'en fis venir à Paris, où j'étois alors, quelques échantillons que nous essayâmes, M. Bucquet, de l'Académie Royale des Sciences, & moi ; & nos expériences nous conduisoient à prononcer pour l'affirmative, lorsque nous reconnûmes que nous avions été trompés par de fausses étiquettes, & que, croyant travailler sur de la craie prise à une certaine profondeur dans l'intérieur de la couche, nous avions opéré sur tous échantillons pris à la surface, mais à différentes hauteurs de la montagne.

Un nouvel essai que je fis l'année dernière avec M. Clouet, l'un des Régisseurs généraux des Poudres & Salpêtres, pensa nous jeter encore dans la même opinion ; deux cents livres de craie prise à six pieds dans l'intérieur du rocher de Cassenoix, que je décrirai ci-après, lessivées dans deux cents livres d'eau, nous fournirent, par une première cristallisation, une once quatre gros & dix-huit grains de Salpêtre à base d'alkali végétal, & l'eau mère traitée ensuite contenoit encore une once quatre gros de Salpêtre véritable, & quatre gros trente-six grains de Salpêtre à base terreuse.

Ce fut cependant l'abondance du résultat qui nous tira d'erreur, & l'ayant attribuée, avec raison, aux ustensiles du Salpêtrier dont nous nous étions servis, & à son atelier dans lequel nous avions opéré, quoiqu'avec beaucoup de précautions, nous résolûmes de répéter l'expérience d'une manière incontestable.

Nous prîmes à Cassenoix, & dans deux autres endroits, à différentes hauteurs de la montagne, & à plusieurs pieds de profondeur, soixante livres de craie dans chacun, que nous lessivâmes dans soixante livres d'eau chaude, & qui ne nous donnèrent aucun vestige de Salpêtre.

Enfin, pour déterminer le fait avec toute la certitude possible; j'ai entrepris l'analyse complète de craies prises dans des lieux différens & fort éloignés les uns des autres, & je vais rendre compte de la partie de cette analyse qui détermine la non-existence du Salpêtre dans la craie, lorsqu'elle n'a été soumise ni à l'action de l'air, ni à la putréfaction des substances animales & végétales. Je voulois pousser plus loin mon analyse, & traiter mes craies par le feu & les acides, comparativement avec le cristal d'Islande, qui est la substance calcaire la plus pure; mais mon départ précipité pour me rendre à mon Régiment, m'a forcé de suspendre ce travail, dont j'espère que l'Académie me permettra de l'entretenir lorsque j'aurai pu le compléter.

Les craies sur lesquelles j'ai opéré cette dernière fois, ont été prises :

Le n°. premier, *au rocher de Cassenoix*. C'est une de ces masses ou contre-forts de craie à nu qui séparent les anses dont la montagne de la Roche-Guyon est sillonnée; il est situé un quart de lieue nord-est de la Roche-Guyon : j'ai fait enlever encore un pied dans l'excavation qui avoit été faite au sommet de ce rocher pour les expériences précédentes; ainsi, la craie de ce lieu que j'ai employée, a été prise à sept pieds environ dans l'intérieur du rocher.

Le n°. 2, *dans le trou de Bonnefourquières*. C'est une ouverture longue & étroite qui se trouve au bas de la montagne, un quart de lieue au sud-ouest de la Roche-Guyon, & à demi-lieue de Cassenoix; cette ouverture, qui s'enfonce dans la montagne, paroît avoir été formée par un ruisseau intérieur qui se fera fait jour de ce côté, & qui depuis a tari; les parois & le sol de ce trou sont par-tout recouverts d'efflorescences salpêtrées : j'ai encore fait enlever un pied de l'excavation latérale, que M. Clouet y avoit fait faire quelques jours auparavant; ainsi ma craie a été prise à sept pieds dans l'intérieur de la montagne.

Le n°. 3 , au sommet d'une des falaises qui bordent la mer à un quart de lieue de Dieppe vers l'ouest. Cette craie a été prise à sept ou huit pieds de profondeur , à compser de la surface du sol , & à cinq ou six dans la couche crayeuse qui y est recouverte de deux pieds environ de terre ; & elle a été traitée trois semaines environ après avoir été tirée.

J'ai pris vingt-cinq livres de chacune de ces craies , que j'ai lessivées dans de l'eau distillée ; savoir , le n°. premier dans quarante-une livres d'eau ; le n°. 2 dans vingt-cinq livres dix onces , & le n°. 3 dans vingt-cinq livres dix onces aussi. Après une heure de forte ébullition , j'ai filtré mes lessives & j'ai retiré :

Du n°. premier , vingt-une livres quatorze onces un gros de liqueur.

Du n°. 2 , treize livres six onces un gros.

Du n°. 3 , quatorze livres une once trois gros.

Ces liqueurs avoient pris une teinte jaunâtre légère ; mais l'aréomètre de M. Baumé ne s'y foutenoit pas sensiblement plus haut que dans l'eau distillée.

Je les ai fait évaporer dans des capsules de verre au bain de sable , & après les avoir réduites à une pinte chacune , je les ai apportées à Paris , où leur traitement , que je vais exposer , a été achevé par M. Lavoisier , de l'Académie Royale des Sciences , & par M. Clouet , dans leur laboratoire de l'Arsenal.

N°. premier (Cassenoix). Par le progrès de l'évaporation , la liqueur s'est troublée , & il s'est formé peu à peu un dépôt séléniteux qu'on a mis à part , & qui pesoit vingt-deux grains.

Ayant poussé l'évaporation jusqu'à siccité , on a obtenu un résidu , partie salin , partie séléniteux , & fort imbibé de matières extractives ; il pesoit trente-huit grains.

On a passé sur ce résidu de l'eau distillée bouillante , on a décanté , & il est resté vingt-un grains de sélénite. On a

ensuite versé sur l'eau distillée qui avoit été décantée, de l'alkali fixe très-pur; il y a eu un léger précipité terreux: puis ayant mis à évaporer, on a obtenu vingt grains d'une substance saline, imbibée de matières extractives, qui se boursouffoit sur les charbons, mais qui ne donnoit pas la plus légère apparence de détonnation: cette substance saline paroissoit être un mélange de sel marin avec quelque autre sel; mais on n'a pas pu parvenir à en opérer la séparation.

RÉCAPITULATION des produits de la craie de Cassenoix.

			grains.
Sans addition d'alkali.	{	Première portion de sélénite.....	22
		Deuxième portion de sélénite.....	21
		Substance saline, mêlée de matières extractives.	17
TOTAL.....			60

Après avoir décomposé la dernière substance saline par l'alkali.	{	Sélénite, en tout.....	43	grains.
		Substance saline, qui se boursouffle sur les charbons, qui est mêlée de beaucoup de matières extractives, & qui ne contient point de Salpêtre.....	20	
		TOTAL.....	63	

Pas un atôme de Salpêtre, ni avant, ni après la décomposition des sels à base terreuse par l'alkali fixe.

N°. 2 (Bonnesfourquières). Pendant l'évaporation, la liqueur s'est troublée; sur la fin on a décanté: le premier produit étoit de la sélénite pesant dix-sept grains.

Ayant continué l'évaporation jusqu'à siccité, on a eu un résidu partie séléniteux, partie salin, fort imbibé de matières extractives, & qui, bien desséché, a pesé dix-huit grains & demi.

Ce résidu contenoit encore sept grains de sélénite, qu'on a séparés par le lavage avec de l'eau distillée: on a ensuite versé
sur

sur cette même eau, qui avoit servi à laver la sélénite, un peu d'alkali fixe en liqueur; il s'est fait un très-léger précipité, après quoi, ayant évaporé, on a obtenu douze grains d'une matière saline imbibée de beaucoup de matières extractives. Cette matière saline étoit composée pour la plus grande partie de sel marin, qui décrépitoit sur les charbons; mais il y avoit aussi quelques portions de Salpêtre qui détonnoient, & on a évalué à un grain la quantité de ce dernier sel.

R É C A P I T U L A T I O N des produits de la craie de Bonnefourquières.

		grains.
Sans addition d'alkali.	{ Sélénite, première portion.....	17
	{ Sélénite, deuxième portion.....	7
	{ Sel marin à base d'alkali minéral.....	11
	{ Salpêtre à base terreuse, au plus.....	1
TOTAL.....		36

		grains.
Après avoir décomposé par l'alkali la dernière substance saline.	{ Sélénite, première & deuxième portion.....	24
	{ Sel marin.....	11
	{ Salpêtre à base d'alkali végétal, au plus.....	1
	TOTAL.....	36

N°. 3 (Dieppe). Par évaporation la liqueur s'est troublée, & il s'est fait un précipité qui, séparé sur la fin de l'évaporation par la décantation, s'est trouvé peser seize grains & demi.

Ayant évaporé jusqu'à siccité, on a obtenu une substance saline jaunâtre imbibée de beaucoup de matières extractives, & qui pesoit quarante-deux grains. On en a séparé par le lavage six grains de sélénite, après quoi ayant versé sur l'eau distillée, qui avoit servi à faire ce lavage, un peu d'alkali fixe en liqueur, on en a eu un léger précipité : ayant ensuite mis à évaporer, on a eu quarante-cinq grains de sel marin décrépitant sur les charbons, & imprégné de matières extractives.

RÉCAPITULATION des produits de la craie de Dieppe.

			grains.
Sans addition d'alkali.	{	Sélénite, première portion.....	16 $\frac{1}{2}$
		Sélénite, deuxième portion.....	6
		Sel marin imbibé & imprégné de matières extractives, & mêlé d'un peu de sel marin	
		à base terreuse.....	45
TOTAL.....			67 $\frac{1}{2}$

Pas un atome de Salpêtre, ni avant, ni après la précipitation par l'alkali.

On se croit en droit d'affurer, d'après ces expériences, que ni le Salpêtre ni l'acide nitreux n'existent dans la craie avant son exposition à l'air; car, quoique celle de Bonnefourquières en ait fourni peut-être un grain, cette quantité est trop petite pour contre-balancer le résultat des deux autres qui n'en ont pas donné la moindre apparence, & sur-tout si l'on considère que le trou de Bonnefourquières étant tout recouvert de Salpêtre dans son intérieur, il est bien difficile d'avoir évité quelque mélange dans l'extraction de la matière essayée, quoique l'on y ait pris toutes les précautions possibles.

Les mêmes expériences prouvent qu'à la profondeur où la craie cesse d'être imprégnée d'acide nitreux, elle l'est encore & même abondamment d'acide vitriolique, avec lequel elle forme la sélénite, & de sel marin; & cela ne paroîtra pas extraordinaire, la craie étant reconnue pour être formée de débris de corps marins, & déposés par la mer, où le sel marin en nature est très-abondant, & qui contient aussi beaucoup de sels vitrioliques; cependant il seroit bon d'essayer cette substance prise encore à une plus grande profondeur, afin de déterminer plus précisément sa nature; & c'est ce que je me propose de faire dans mon prochain travail.

Avant les trois expériences décisives dont je viens de rendre compte, j'avois essayé de la craie prise à Rangipont près Mantes, dans l'intérieur de la terre; mais n'ayant pas alors un laboratoire

monté, je n'avois pas pu opérer avec la même exactitude : cependant, comme elle ne fournit point de Salpêtre, je puis maintenant la citer, & j'ajouterai que la surface de cette craie exposée à l'air, est une des mines du canton la plus fertile en Salpêtre ; peut-être doit-elle cette richesse à l'argile dont elle est, je crois, mêlée ; car l'argile est aussi très-propre à devenir matrice de Salpêtre ; on s'en sert avec succès dans les nitrières artificielles de Suède, & plusieurs Auteurs recommandent d'en mêler aux matières calcaires dont on forme les couches à Salpêtre. Je vais transcrire à cette occasion un passage d'une lettre que j'ai reçue de M. le Chevalier de Dolomieu, dont l'Académie connoît le zèle & les talens, & qu'elle s'est attachée en qualité de Correspondant.

» J'ai vu, m'écrivit-il, qu'une partie d'argile & deux parties
 » à peu près de terre calcaire, ou de *détritus* de rocher de
 » cette espèce, formoient un composé plus propre à la pro-
 » duction du Salpêtre que la simple terre calcaire exposée au
 » contact de l'air. Toute notre terre végétale de Malte formée
 » par une petite portion d'argile rouge, ou par le *détritus* du
 » rocher calcaire, étoit employée avec succès dans notre
 » manufacture ; elle se salpêtroit en très-peu de temps, & pro-
 » duisoit un nitre plus abondant, plus pur & plus facile à dé-
 » graisser, qu'une terre calcaire simple. On pourroit, en répé-
 » tant cette expérience, savoir si l'observation est particulière
 » au climat de Malte, quelle est la proportion entre ces terres,
 » la plus propre pour servir de matrice au nitre, & si elles
 » donnent plus de nitre à base alcaline que la craie seule «.

A cette observation, M. le Chevalier de Dolomieu ajoute une vue sur la comparaison des progrès de la génération du Salpêtre, & de ceux de la végétation, qui m'a paru fort ingénieuse, & dont il me prie de faire hommage, ainsi que de l'observation précédente, à l'Académie.

» Je crois, ajoute M. le Chevalier de Dolomieu, que
 » les découvertes sur la génération du Salpêtre que doit

» nous donner le Concours au prix de l'Académie, pourroit
 » bien aussi nous instruire sur les principes de la végétation.
 » Pour mettre un terrain dans son plus grand rapport, dans
 » sa plus grande valeur, fait-on autre chose par les labours
 » multipliés, que présenter successivement au contact de l'air
 » les différentes parties de la surface du terrain? On introduit
 » des substances animales ou végétales en putréfaction, on
 » mêle à une terre trop argileuse & trop tenace, de la marne
 » calcaire, & différentes espèces de sels; à une terre maigre
 » & cretacée, de l'argile, &c., tous moyens employés avec
 » succès pour avoir du nitre. Aussi n'est-il point de terre en
 » plein rapport en France & ailleurs, qui ne donnent du nitre
 » par la lixiviation; j'en ai fait l'expérience dans plusieurs Pro-
 » vinces de France & à Malte; M. Bowles l'a faite en Espagne.
 » D'après cela, ne pourroit-on pas soupçonner qu'un des prin-
 » cipes de la végétation, une de ses principales causes, &
 » qui la met en action, est ce même sel nitreux dont on
 » cherche maintenant à deviner la génération? On pourroit
 » suivre plus loin cette analogie entre les moyens de produire
 » du Salpêtre, & ceux dont on se sert pour mettre une terre
 » dans sa plus grande valeur; mais ce simple aperçu doit
 » suffire pour faire faire des observations relatives à ce double
 » objet «.

C'est avoir fait un pas, que d'avoir prouvé la non-existence
 du Salpêtre & de l'acide nitreux dans la craie qui n'a pas subi
 le contact de l'air; mais il reste encore à déterminer de quelle
 manière elle s'imprègne de l'un & de l'autre des principes qui
 constituent le Salpêtre; & c'est ce que je vais tenter, en ren-
 dant compte de quelques expériences entreprises dans cette vûe.

En 1776, au mois de Mars, je formai, avec de la craie
 qui, lessivée, ne m'avoit point donné de Salpêtre, un mur de
 quatre pieds de hauteur, d'un pied d'épaisseur à sa base, &
 de huit pouces environ en haut; j'avois réduit la craie en mor-
 ceaux de la grosseur du poing, & à chaque demi-pied j'avois
 mis un lit de paille pour séparer les lits de craie, & donner

passage à l'air qui circuloit d'ailleurs dans les interstices des différens morceaux ; j'avois couvert le sommet de mon mur de deux ou trois planches & de paille qui le mettoient à l'abri des grandes pluies, mais imparfaitement ; malgré cela, une partie de ce mur, lessivée au mois de Juillet 1777, me fournit une petite quantité de Salpêtre à base d'alkali végétal, & une beaucoup plus considérable de Salpêtre à base terreuse, que je convertis en véritable Salpêtre, en y mêlant de la potasse.

Lorsque je construisis ce mur, j'engageai le nommé Jérôme, Salpêtrier à la Roche-Guyon, à en former un avec des terres salpêtrées après qu'elles auroient subi toutes les lessives ; je les fis stratifier, ainsi que ma craie, avec de la paille ; & comme la matière en étoit plus compacte, je fis les lits moins épais, pour faciliter l'introduction de l'air : au bout du même temps, ces couches lessivées donnèrent un assez bon produit.

Mais comme ces expériences avoient été faites dans le voisinage de l'atelier du Salpêtrier, & auprès de matières déjà salpêtrées, j'ai voulu les répéter d'une manière plus sûre, & en conséquence, j'ai choisi une remise dans la basse-cour du château de la Roche-Guyon, où mes expériences étoient bien abritées de la pluie, mais bien exposées à l'air ; & M. Goubert, employé dans ce pays par MM. les Régisseurs Généraux des Poudres & Salpêtres, a bien voulu, pendant mon absence, y former des couches suivant plusieurs méthodes différentes : cinq ont été construites avec de la craie tirée de l'intérieur de la montagne, & essayée auparavant, pour s'assurer qu'elle ne contenoit point de Salpêtre : l'une de ces cinq couches ou murs a été construite avec des morceaux de craie de la grosseur du poing sans paille ; une autre avec de la craie broyée très-menue & percée de trous ; les trois autres, de craie aussi broyée, ont été mêlées & pétries avec de la potasse dissoute dans deux fois son poids d'eau ; on a mêlé à l'une demi-livre, à une autre une livre, & à la troisième une livre & demie de potasse ; elles ont été aussi percées de trous : enfin, M. Goubert a pris de la craie à la surface de rochers qui contenoient beaucoup de Salpêtre, & après l'avoir lessivée jusqu'à ce qu'elle n'en donnât

plus aucun signe , il en a formé deux couches , percées aussi de trous comme les précédentes.

Le 24 Novembre dernier , j'ai pris vingt-cinq livres de chacune de ces couches , que l'on a lessivées pendant une heure & demie dans quantité égale d'eau chaude. Je n'allongerai point ce Mémoire , déjà volumineux , en donnant sur les résultats de ces lessives , les mêmes détails que j'ai donnés sur celles de la craie native ; ils n'ont pas d'ailleurs été tirés avec la même précision , parce que mon objet étoit d'observer le fait général de la génération du Salpêtre , laissant à MM. les Commissaires de l'Académie , & à MM. les Régisseurs Généraux des Poudres le soin de déterminer les quantités dans leurs expériences beaucoup plus nombreuses & mieux faites que les miennes.

Je me bornerai donc à dire que des deux dernières couches (formées avec de la craie salpêtrée bien lessivée) , l'une m'a donné du Salpêtre à base d'alkali végétal , par deux cristallisations successives , sans y avoir mêlé de potasse ; l'autre , essayée à la vérité en quantité beaucoup moindre (de cinq livres seulement) , ne m'a fourni que de la sélénite , quelques atomes de sel marin , mais point de Salpêtre au moins apparent.

Quant aux cinq premières , elles ont toutes refusé de cristalliser avant que j'y mêlasse de la potasse ; mais toutes contenoient du Salpêtre à base terreuse , ce dont je me suis assuré d'abord en les essayant avec l'acide vitriolique , qui en a dégagé des vapeurs nitreuses ; & toutes , traitées avec de la potasse , m'ont donné du Salpêtre à base d'alkali végétal : la couche formée de craie en gros morceaux , est celle dont le produit a été moindre ; toutes contenoient aussi de la sélénite & du sel marin.

Le contraste entre le résultat des deux couches formées de craie salpêtrée bien lessivée , m'engage à les négliger toutes deux ; je crains que l'abondance de l'une ne tiennne à quelque manque de précaution dans les lavages qu'on lui a fait subir avant de former la couche ; & pour le déficit de l'autre , peut-être vient-il seulement de la trop petite quantité sur laquelle j'ai opéré , puisqu'il paroît suffisamment prouvé d'ailleurs , par des expériences faites *ad hoc* , & par l'usage soutenu des

Salpêtriers , que toutes les matières salpêtrées , après avoir été employées , sont très-propres à devenir de nouveau matrices de Salpêtre.

Le résultat des cinq autres prouve très-évidemment que la seule exposition à l'air suffit pour que la craie s'imprègne au moins d'acide nitreux , puisque toutes ont donné du Salpêtre à base terreuse ; & le produit moindre de celle formée de craie en morceaux , semble tenir à son état de moindre division.

Pour résumer , il paroît donc que *la craie native* , ou du moins prise à une certaine profondeur dans l'intérieur de la terre , & qui n'a pas été exposée à la putréfaction des substances animales ou végétales , ne contient encore que de la sélénite & du sel marin ; reste à déterminer si ce mélange est essentiel à sa nature , ou s'il provient de causes étrangères.

Il paroît aussi que l'action seule de l'air suffit pour imprégner cette craie native d'acide nitreux , & que l'état de division de la craie favorise cette imprégnation ; que l'action de l'air augmente aussi sensiblement la quantité d'acide marin que contenoit la craie , & vraisemblablement aussi la quantité d'acide vitriolique : peut-être , pour déterminer ces faits avec toute l'exactitude que mérite leur importance ; seroit-il bon de répéter ces expériences à différentes élévations , & d'y joindre des observations sur l'état de l'air ambiant. Les expériences qu'on a faites depuis plusieurs années en Angleterre & en France , rendent très-probable l'opinion que l'air entre pour beaucoup dans la formation des acides.

Enfin , il paroît que l'alkali végétal , qui est la base du véritable Salpêtre , est entièrement dû aux substances animales ou végétales , puisqu'on ne trouve le Salpêtre véritable naturellement formé qu'aux environs des habitations , ou , comme aux Indes & en Espagne , sous & parmi la terre végétale , & que dans les nitrières artificielles , on n'en retire que lorsqu'on y a mêlé les substances propres à le fournir. L'arrosement des couches par la potasse paroît même un moyen insuffisant pour en obtenir du premier abord , parce que la grande proportion de Salpêtre à base terreuse l'empêche de cristalliser. Au reste ,

il seroit bon encore de déterminer par des expériences jusques à quel point il faudroit charger des couches à Salpêtre, de substances alkaliues, pour obtenir tout Salpêtre véritable, & comparer ensuite les frais de cette préparation avec ceux qu'exige le traitement du Salpêtre à base terreuse. Je me propose, aussitôt que je serai libre, d'entreprendre un travail sur ces différens objets, & de reprendre aussi l'analyse des craies par tous les moyens chimiques; & si l'Académie daigne accueillir ce premier essai que j'ai l'honneur de lui présenter, & le trouve digne d'encouragement, je lui soumettrai la suite de mes opérations, dans lesquelles je désire cependant d'être secouru par des mains & des yeux plus habiles que les miens, & même d'être prévenu, pour que ces vérités utiles au Public soient mieux & plus promptement déterminées.





EXPÉRIENCES

SUR

LA DÉCOMPOSITION DU NITRE

PAR LE CHARBON.

PAR M. LAVOISIER.

IL est nécessaire, pour l'intelligence de ce Mémoire, de se rappeler les expériences nombreuses que j'ai publiées dans le volume de 1781, page 448, sur la formation de l'air fixe ou acide charbonneux; il en résulte que cet acide est composé de vingt-huit parties de charbon, ou plutôt de substance charbonneuse pure, & de soixante-douze parties d'air vital, ou plus exactement de principe oxygène.

Il suit de là, qu'étant donnée une quantité d'air fixe ou acide charbonneux, provenant d'une combinaison quelconque, on peut toujours y substituer sa valeur en substance charbonneuse & en principe oxygène; & il est aisé de sentir que c'est un moyen précieux pour reculer, dans un grand nombre de circonstances, les bornes de l'analyse chimique.

Je suppose encore qu'on admet avec moi, ce que j'ai fait voir dans les Mémoires de l'Académie des années 1775 & 1777, que l'air de l'atmosphère est composé de deux fluides élastiques simplement mêlés ou légèrement combinés; savoir, d'environ vingt-sept parties d'air vital, & de soixante-treize d'un fluide méphitique, que j'ai appelé *mosfette atmosphérique*.

Enfin, pour n'avoir plus à revenir sur les données qui serviront de bases aux expériences dont je vais présenter le détail, je supposerai qu'à la pression d'une colonne de vingt-huit pouces de mercure & à dix degrés de température, les fluides élasti-

K k k k

ques dont j'ai fait usage pesoient le ponce cube ; savoir :

	grains.
L'air vital.....	0,47317
L'air commun.....	0,46811
L'air fixe ou acide charbonneux & aëriiforme.....	0,69500
La mofette atmosphérique.....	0,46624

J'ai lieu de croire ces déterminations ou très-exactes, ou très-près de l'être ; mais il seroit trop long de discuter ici les expériences sur lesquelles elles sont fondées.

On fait, d'après des expériences de M. Cavallo, rapportées dans son *Traité de la nature & de la propriété des airs & autres fluides élastiques permanens*, partie IV, chap. V, que quand on fait détonner ensemble du nitre & du charbon, on obtient un mélange d'air fixe & de mofette atmosphérique. M. Bertholet a obtenu le même résultat, en faisant détonner du nitre & du charbon dans un canon de fusil. (Voyez *Mémoires de l'Académie* 1781, page 231) Quoique ces expériences jetassent déjà un grand jour sur la nature des principes constituans de l'acide nitreux, cependant, comme MM. Cavallo & Bertholet n'avoient tenu aucun compte, ni du poids du nitre employé, ni du volume des airs obtenus, il m'a paru nécessaire de reprendre entièrement ces expériences.

Je me suis muni à cet effet d'un tube de cuivre jaune ou laiton, de huit lignes de diamètre environ, & assez long pour contenir près de deux onces des mélanges sur lesquels je me proposois d'opérer.

Je n'ai employé que du Salpêtre très-pur, & du charbon bien calciné. Je pesois l'un & l'autre bien secs ; après quoi je les pilois dans un mortier de verre, en y ajoutant un peu d'eau, pour empêcher que le charbon divisé en poudre fine ne fût chassé hors du mortier par le mouvement du pilon. Je chargeois ensuite le petit canon, en comprimant légèrement la composition avec un cylindre de bois qui y entroit fort juste, & je prenois les plus grandes précautions pour qu'il ne restât rien, ni au pilon, ni au mortier, ni au petit cylindre de bois : cette opération faite, j'ajoutois une petite mèche, connue sous le nom d'étoupille, & après l'avoir allumée, je plongeais brus-

quement le canon sous des cloches remplies d'eau, ou des jarres remplies de mercure. La détonnation une fois commencée, se continue très-bien sous l'eau, pourvu que le petit canon soit toujours maintenu la bouche en bas, afin que l'eau ne s'y introduise pas, & ne soit point en contact avec le nitre & le charbon. Elle a également lieu sous le mercure, mais alors il est nécessaire d'opérer sur de plus petites doses.

Je ne rendrai pas compte de chacune de mes expériences en détail, non plus que des tâtonnemens que j'ai été obligé de faire, pour reconnoître la juste proportion de nitre & de charbon nécessaire à la détonnation, & je me contenterai de donner le résultat moyen des expériences qui m'ont paru mériter le plus de confiance.

Pour opérer la détonnation complete d'une once & demie de nitre, il m'a paru qu'il falloit un gros quarante-deux grains de charbon. L'alkali qu'on obtient après la détonnation est parfaitement blanc, & il ne seroit pas impossible qu'il contînt encore quelques portions de nitre non décomposées; mais sûrement la quantité n'en est pas considérable. Après avoir opéré comme je viens de l'exposer, & avoir recueilli avec soin les fluides aériformes résultans de la détonnation, j'ai dissous l'alkali qui m'est resté dans de l'eau distillée; & comme il s'y étoit uni une portion d'air fixe ou acide charbonneux aériforme, je l'ai dégagée par le moyen d'un acide, & j'en ai mesuré la quantité; enfin j'ai séparé l'acide charbonneux aériforme ou air fixe obtenu pendant la détonnation par l'alkali caustique, tous moyens connus, & dont j'ai donné de nombreuses applications. Le résultat a été :

	en volume.		en poids.
	pouces.		grains.
Air fixe, ou acide charbonneux aériforme.	585,82	5	47,143
Mofette atmosphérique.....	161,76	1	3,419
Alkali caustique restant.....		6	61,438
TOTAL.....		1	5 42,000

Mais l'acide charbonneux ou air fixe, est composé de vingt-
K k k k ij

628 MÉMOIRES SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE.

huit parties de substance charbonneuse, & de soixante-douze de principe oxygène, ou air vital; je puis donc substituer dans ce résultat, à l'acide charbonneux, la valeur, & j'aurai alors:

	en volume.	en poids.	
	pouces.	gros.	grains.]
Charbon.....		1	42,000
Air vital.....	619,53	4	5,143
Mofette.....	161,76	1	3,419
Alkali caustique.....		6	63,438
TOTAL.....		once. 1	gros. 5 grains. 42,000

D'après cette expérience, 5 gros 8,562 grains d'acide nitreux sec, feroient composés ainsi qu'il suit; favoir :

	gros.	grains.
Air vital ou principe oxygène.....	4	5,143
Mofette.....	1	3,419
TOTAL.....	5	8,562

D'un autre côté, j'ai fait voir, dans différens Mémoires, que l'acide nitreux étoit le résultat de la combinaison de quarante parties d'air vital, & de soixante-huit d'air nitreux. Cinq gros 8,562 grains d'acide nitreux sec sont donc composés comme il suit; favoir :

	gros.	grains.
Air nitreux.....	3	19,66
Air vital.....	1	60,90
TOTAL.....	5	8,56

En faisant une équation de ces deux résultats, on aura :
 4 gros 5,143 grains air vital + 1 gros 3,219 grains mofette = 3 gros 1,966 grains d'air nitreux + 1 gros 60,90 grains d'air vital.

D'où il est aisé de conclure pour la valeur de l'air nitreux; mofette atmosphérique, 1 gros 3,42 grains + air vital ou principe oxygène, 2 gros 16,24 grains; ce qui donne pour l'acide nitreux :

Composition de 5 gros 856 grains d'acide nitreux sec en poids.

		gros.	grains.
Air nitreux. {	Mofette atmosphérique.....	1	3,42
	Principe oxygène employé à former du gas nitreux..	2	16,24
Principe oxygène employé à convertir le gas nitreux en acide nitreux.....		1	60,90
TOTAL.....		5	8,56

Composition d'un quintal d'acide nitreux sec.

		livres.
Air nitreux. {	Mofette atmosphérique.....	20,4635
	Principe oxygène employé à former du gas nitreux..	43,4771
Principe oxygène employé à convertir le gas nitreux en acide nitreux.....		36 0594
TOTAL.....		100,0000

Après avoir donné la composition de l'acide nitreux en poids, il reste à donner ce même résultat en volume des deux airs ou gas qui le constituent, & c'est ce qui est facile, d'après la connoissance qu'on a de leur pesanteur spécifique. Le calcul donne les résultats qui suivent :

Composition de l'acide nitreux en volume, exprimée en pouces cubiques.

		pouces.
Air nitreux. {	Mofette.....	20.7044
	Air vital employé à former l'air nitreux.....	43.3456
Air vital employé à transformer l'air nitreux en acide nitreux....		35,9500
TOTAL.....		100,0000

Les expériences, dont j'ai déduit ces résultats, ont été faites dans le courant de 1784, & je les ai répétées en présence de M. de la Place, de M. Meusnier, & d'un assez grand nombre de personnes, le 23 Septembre de cette même année.

Quelque concluans que pussent paroître ces faits, quelque lumière qu'ils jetaient sur la nature des principes qui entrent dans la composition de l'acide nitreux, je ne les regardois cependant encore que comme des aperçus dont je n'aurois pas même

osé déduire des conséquences, si elles n'eussent été appuyées & confirmées par la synthèse.

M. Cavendish est le premier qui ait publié des expériences de ce dernier genre ; il a observé que dans la formation artificielle de l'eau par la combustion de l'air inflammable & de l'air vital, quelquefois on obtenoit de l'eau très-pure, quelquefois de l'eau chargée d'un peu d'acide nitreux. Dans la combustion que nous avons faite à Paris le 24 Juin 1783, M. de la Place & moi, l'eau ne s'étoit pas trouvée sensiblement acide. Mais comme l'eau que nous avons obtenue nageoit sur du mercure, la petite portion d'acide nitreux, si elle en eût contenu, pouvoit s'être combinée & nous avoir échappé. Dans la combustion faite à Mezières par M. Monge, l'acidité, quoique foible, étoit sensible ; enfin, dans l'expérience très-authentique que nous fîmes à Paris les 27 & 28 Février 1785, l'eau se trouva tellement chargée d'acide, qu'en la combinant avec de l'alkali fixe végétal très-pur, & en faisant évaporer, nous retirâmes soixante grains de nitre bien détonnant. La quantité d'eau que nous avons formée dans cette expérience étoit de six onces environ ; mais quelque précaution que nous eussions prises pour n'employer que de l'air vital pur, nous constatâmes par l'épreuve de l'endiomètre, avant de commencer la combustion, qu'il contenoit environ un huitième de mofette atmosphérique.

La combustion se faisoit dans un grand ballon de dix-sept à dix-huit pintes de capacité, qu'on avoit d'abord rempli d'air vital, & dans lequel on faisoit arriver le gas inflammable par un tuyau très-fin. Ce qui se consommoit des deux airs étoit remplacé au moyen de deux réservoirs qui en fournissoient de nouveau ; mais avec cette circonstance que l'air vital arrivoit avec une pression égale à celle de l'atmosphère, & que le gas inflammable étoit comprimé en outre par une colonne d'eau de deux pouces. Il est évident que puisque la combustion se fait aux dépens de l'air vital & de l'air inflammable, & que la mofette ne brûle pas, la portion de cette dernière contenue dans l'air vital a dû s'accumuler insensiblement dans le ballon ; & en effet il n'est aucun des Spectateurs, qui étoient en

très-grand nombre , qui ne se soit apperçu que la flamme diminuoit peu à peu d'intensité. Enfin , quand la mofette n'a plus été mêlée d'une assez grande quantité d'air vital pour pouvoir entretenir la combustion , la flamme s'est éteinte. Le mélange de mofette , qui n'étoit originairement que d'un huitième , & qui a toujours successivement augmenté pendant tout le cours de l'opération , a donc nécessairement passé par la proportion convenable pour la formation de l'acide nitreux ; & on ne peut guère douter que ce ne soit à la combinaison de cette mofette avec l'air vital qu'est dû l'acide nitreux que nous avons obtenu. En vain prétendrait-on affoiblir cette explication , en supposant que cet acide préexistoit dans l'air vital que nous avons employé , & qui en effet avoit été tiré du précipité rouge ; les précautions que nous avons prises paroissent prévenir cette difficulté : cet air vital avoit été non seulement pendant plus de quinze jours en contact avec l'eau , mais encore on l'avoit fait passer , avant de l'employer , à la combustion , 1°. à travers deux flacons d'alkali caustique en liqueur disposée à la manière de Woulfe , 2°. à travers deux longs tuyaux de verre remplis d'alkali caustique concret , grossièrement concassé. Il étoit donc impossible qu'il restât dans cet air le moindre vestige d'acidité , & il auroit plutôt été possible d'y soupçonner une qualité contraire. D'ailleurs M. Cavendish a levé toute incertitude à cet égard , en employant de l'air vital obtenu des plantes par la végétation , & il a également obtenu un peu d'acide nitreux. On ne peut donc pas se refuser de reconnoître qu'il s'est formé de l'acide nitreux dans les combustions faites par M. Cavendish , & dans les nôtres ; & puisque nous trouvons dans les circonstances de cette formation les mêmes matériaux qu'on obtient de l'acide nitreux par sa décomposition , on ne peut douter qu'ils ne soient entrés réellement dans la composition de celui que nous avons formé.

Toutes ces vérités , que nous n'avions apperçues que confusément , viennent de recevoir un très-grand degré d'évidence par les superbes expériences de M. Cavendish , dont M. Blakden , Secrétaire de la Société Royale de Londres , vient de

nous donner connoissance. M. Cavendish a mêlé ensemble , dans un tube de verre , trois parties de mofette atmosphérique , & sept d'air vital ; il a renfermé le tout par de l'eau de chaux , & il a ensuite tiré dans ce mélange un grand nombre d'étincelles électriques. Chaque étincelle diminueoit d'une petite quantité le volume de l'air , & en continuant un temps suffisant , il est parvenu à en absorber presque la totalité. L'eau de chaux n'a point été troublée dans cette expérience ; mais il s'est formé une véritable eau mère de nitre ou nitre à base terreuse. En opérant de la même manière sur de l'alkali caustique au lieu d'eau de chaux , la diminution est plus prompte , & en faisant ensuite évaporer l'alkali , on a un véritable Salpêtre. L'étincelle électrique ne diminue le volume ni de l'air vital , ni de la mofette , lorsqu'ils sont seuls. Une partie de ces expériences ont été répétées dans le laboratoire de M. le Président de Sarron , & on s'est assuré que les deux airs s'absorboient en effet presque entièrement , comme l'a annoncé M. Blakden.

Il résulte donc des expériences de M. Cavendish , que l'acide nitreux est un composé de sept parties d'air vital & de trois de mofette atmosphérique : & il pense que pour opérer la combinaison de ces deux airs , il faut un certain degré de chaleur ; c'est ce qu'opère l'étincelle électrique , ou la combustion de l'air vital & de l'air inflammable. Les expériences que j'ai rapportées au commencement de ce Mémoire , donneroient une proportion de mofette atmosphérique plus foible que celle déterminée par M. Cavendish : mais il ne seroit pas impossible que la différence tînt à l'état de l'acide nitreux ; on fait en effet que la proportion d'air vital & d'air nitreux varie beaucoup dans cet acide depuis celui qui est blanc & sans couleur , jusqu'à celui qui est fumant , rutilant & rouge. Au reste , les expériences de M. Cavendish n'ayant été faites que sur de très-petites quantités , elles peuvent être susceptibles d'erreurs ; je me propose d'ailleurs de vérifier encore les miennes , afin d'établir , d'une manière de plus en plus certaine , la base d'éléments aussi importants.



M É M O I R E

S U R

LA FABRICATION ARTIFICIELLE
DU SALPÊTRE.

ON a toujours été persuadé que les méthodes de fabriquer artificiellement du Salpêtre venoient d'Allemagne ; cependant l'observation suivante prouve qu'il y avoit des nitrières établies en France, près d'un siècle avant qu'il ait été fait mention de celles d'Allemagne.

Il y a près de l'Abbaye de Long-Pont , à deux lieues de Villers-Coterêts , à l'extrémité de la forêt du même nom , une carrière anciennement abandonnée : il paroît que c'est de là qu'ont été tirées les pierres de taille dont est bâtie une grande partie de l'Abbaye. Cette carrière est ouverte dans le flanc d'un coteau ; elle est peu profonde , mais les ouvertures en sont larges , de manière que l'air y circule avec assez de facilité.

Il y a environ cent quarante ans qu'il s'est établi un Salpêtrier dans cette carrière ; & depuis cette époque , ce sont toujours les mêmes terres qu'on y lessive , & dans lesquelles le Salpêtre se renouvelle dans une révolution de trois années. Aujourd'hui l'atelier se trouve , par des partages de famille , divisé en deux , & il est occupé par deux Salpêtriers ; ils travaillent absolument l'un comme l'autre ; ainsi , décrire les opérations de l'un , c'est décrire celles de tous les deux.

Chaque Salpêtrier n'a que six cuveaux , qui ne contiennent chacun que deux pieds cubes & demi de terre salpêtrée ; ainsi ils

ne lessivent à la fois que quinze pieds cubes de terre : ils passent d'abord sur les terres neuves les petites eaux qui sont restées du lessivage précédent , & ils obtiennent ainsi des eaux de cuite à huit degrés du pèse-liqueur. Ils relavent ensuite ces mêmes terres avec de l'eau pure , ce qui leur donne de petites eaux , lesquelles sont destinées à repasser à leur tour sur des terres neuves pour former de la cuite.

Ils ne mêlent point de cendres avec leurs terres , mais ils ont deux cuveaux qu'ils chargent particulièrement de cendre , & ils y passent leurs eaux de cuite avant de les mettre en évaporation dans la chaudière. Quand ils manquent de cendre , ils y suppléent par la potasse , conformément aux instructions qui leur ont été données par les Régisseurs des Poudres ; ils la mettent dans la chaudière , lorsque la cuite est rapprochée environ à moitié. Chaque cuite n'est que de quatorze sceaux , & ils en tirent dix livres seulement de Salpêtre , ce qui revient à dix ou onze onces par pied cube.

Lorsque les terres ont été ainsi lessivées , on vuide les cuveaux , on laisse égoutter les terres sur d'autres terres destinées à être elles-mêmes lessivées , afin de ne rien perdre ; puis on les met en couches pour y régénérer le Salpêtre.

On met d'abord sur le sol où doit être élevée la couche , six à huit pouces de terre lessivée bien meuble ; on met par-dessus un lit de fumier de quatre pouces d'épaisseur : c'est principalement le fumier de vache qu'on emploie ; celui d'âne ou de mulet est beaucoup moins bon & donne plus de sel. On recouvre ce fumier d'un lit de terre , jusqu'à ce qu'on cesse de voir le fumier , & ce lit peut être évalué à trois à quatre pouces d'épaisseur. On remet par-dessus alternativement un lit de fumier , & un de terre , jusqu'à ce que les couches aient atteint trois à quatre pieds de haut : alors on finit par un lit de terre de six à huit pouces. Plus les couches sont basses , mieux elles réussissent ; mais on est obligé , faute de terrain , de les élever souvent jusqu'à quatre pieds. On laisse les choses dans cet état au moins pendant huit mois : la couche s'échauffe dans cet intervalle , elle s'affaisse ; alors on la retourne , on mêle

bien les matières , & on les change de place. Au bout de huit autres mois , ou les remue de nouveau , & on les change encore de place : enfin , huit mois après , c'est à-dire au bout de deux ans révolus , elles sont bonnes à être lessivées. Cependant , comme on n'est point toujours exact à faire le remuement & les mélanges à l'époque des huit mois , pour plus de sûreté on ne lessive que tous les trois ans.

Jamais les couches ne sont arrosées , & l'humidité des carrières les entretient dans un état de fraîcheur suffisant. Quand elles paroissent trop sèches , on y ajoute du fumier , pourvu que ce ne soit pas à l'approche du temps où l'on doit faire le lessivage ; car alors , quand même elles seroient trop sèches , on n'y ajoute absolument rien. Ce sont , comme on l'a déjà dit , toujours les mêmes terres que l'on lessive ainsi ; quand il s'en accumule trop , on en jette dehors , & elles sont perdues.

Quelquefois aussi on mêle avec les anciennes terres quelques portions de terre de fouille ; & c'est ce qui arrive lorsqu'on a négligé de remuer à temps les couches , qu'elles ne sont point encore consommées , & qu'on ne les juge point assez riches : alors , pour ne pas laisser chômer l'atelier , les Salpêtriers se procurent des terres salpêtrées des environs ; mais elles sont rarement la dixième partie du travail de l'année.

Le bois ne coûte aux Salpêtriers que la peine de le ramasser ; ils se servent de bois mort qu'ils trouvent dans la forêt de Villers-Coterêts , aux environs de la carrière où est établi leur atelier ; aussi ne s'attachent-ils pas à l'économiser. Pour obtenir une médiocre quantité de dix livres de Salpêtre par jour , ils entretiennent un feu presque continuel sous leur chaudière , au moins pendant le jour , car ils ont coutume de discontinuer pendant la nuit : mais , d'un autre côté , cette manière de travailler leur procure une grande abondance de cendre qui leur épargne de la potasse. Leur fourneau est aussi très-mal construit , il consomme beaucoup trop de bois ; mais ils s'embarrassent peu de le mieux construire , par les motifs qu'on vient d'alléguer. La chaudière n'est , à proprement parler , que posée sur quelques pierres : il n'y a pas même de cheminée

pour le dégorgeement de la fumée , & elle se répand librement dans la carrière. Il arrive de là qu'elle est enfumée & noire , & qu'elle est recouverte, sur-tout dans le haut , d'une couche épaisse de suie.

Rien ne seroit plus aisé que d'augmenter chaque année le travail de cet atelier , en augmentant le fonds actuel de terre avec de la terre de fouille ; mais il faudroit un emplacement plus grand ; il faudroit construire des hangars , & le local ne s'y prête pas. D'ailleurs , les Salpêtriers , qui ne payent à eux deux , aux Religieux de Long-Pont , qu'une redevance annuelle de 6 livres , voient avec effroi la nécessité où ils seroient de faire une avance de 12 ou 1500 livres : ils ne sont pas persuadés que des hangars soient aussi favorables que des carrières à la régénération du Salpêtre. Enfin , ils ont peu d'ambition , & se bornent à un travail qui les fait vivre eux & leur famille.

On trouveroit au surplus , dans beaucoup d'autres endroits , les mêmes ressources qu'à Long-Pont , si ce n'est l'avantage d'avoir le bois *gratis* , & une grande abondance de cendres qui ne coutent rien ; à cela près , il n'est pas de carrière abandonnée qui , avec du fumier , ne puisse être transformée en peu d'années en un atelier de Salpêtrier.

On ne peut finir sans remarquer que cette méthode , employée depuis si long-temps en France , & qui n'a été connue en Allemagne que vers la fin du siècle dernier , sembleroit indiquer que l'art & les principes des nitrières artificielles y ont été portés , comme tant d'autres branches d'industrie , par des François réfugiés en 1685.

TABLE DES MATIÈRES

DE LA PARTIE HISTORIQUE

E T

DES MÉMOIRES.

A.

Il indique la *Partie Historique*, & M les *Mémoires*. Les indications de pages qui ne sont précédées ni d'une H ni d'une M, se rapportent aux *Mémoires*.

ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES de Paris, reçoit une Lettre de M. Turgot, Contrôleur Général des Finances, pour la proposition d'un Prix sur la formation du Salpêtre, H, pages 1, 2 & 3. — Nomme cinq Commissaires pour rédiger un Programme, & pour examiner les Mémoires proposés, H, pag. 3, 4, 5, &c. — Fait imprimer & distribuer le Programme, H, pag. 4. — Les Commissaires sont priés de faire traduire tout ce qui a été fait sur cette matière dans les pays étrangers, H, pag. 20. Notice de l'Ouvrage qu'ils ont publié, H, pag. 21. — Regarde comme indispensable de retarder la proclamation du Prix, H, p. 98. — Annonce dans un nouveau Programme que le Prix qui devoit être proclamé à la Séance publique de Pâques 1778, sera retardé jusqu'à celle de la Saint-Martin 1782, H, pag. 100. — Décerne la couronne au Mémoire de MM. Thouvenel, H, pag. 129. — Jugement du Prix, H, pag. 184 & suiv.

De Besançon, propose pour sujet du Prix de 1766, de déterminer la manière la moins onéreuse de fabriquer du Salpêtre en Franche-Comté, H, pag. 12, 13 & 26. — Couronne le Mémoire de M. de Vaunes, pag. 13 & 19. — Tous les Mémoires qui ont concouru pour le Prix, contiennent beaucoup d'affertions & un petit nombre de preuves, H, pag. 18.

ACIDE DU BOIS. Si on y plonge de la chaux vive à plusieurs reprises, on en obtient ensuite du Salpêtre, M, page 491.

ACIDE MARIN, H. — Peut se transformer en acide nitreux, selon Stahl, H, pag. 9, & M, pag. 20. Glauber croyoit à cette transmutation, M, page 11. M. Woulfe est dans la même opinion, H, pag. 50. — M. Pietsch a essayé sans succès de le phlogistiquer, H, pag. 72. — Expériences de M. Cornette, dont le résultat est qu'il n'entre aucunement dans la composition de l'acide nitreux, H, page 82, M, pag. 11, 20. Autres preuves, d'après l'Auteur du Mémoire N°. 13, H, pag. 131. — Se trouve uni aux bases terreuses dans les craies des environs de la Roche Guyon, H, page 193. — Il résulte de la décomposition des corps organiques, M, page 81. — Explication de cette assertion, M. 81, 82. — Son mélange avec de la terre & des plantes fraîches, M, page 175. — Il est moins nuisible à la nitrification que l'acide vitriolique, page 179. On en trouve moins dans les craies qui n'ont point été exposées à l'air, M, page 623. Voyez SEL MARIN.

ACIDE NITREUX. H. Les Chimistes ne connoissoient pas bien encore sa véritable origine, & les principes dont il est composé, H, page 8, M, page 83. — On a pensé que l'air étoit son lieu natal, *ibid.* & 81. — Stahl & Beccher pensoient qu'il ne consiste que dans l'union de l'acide vitriolique à un principe inflammable, *ibid.* & 22, M, page 11 & 57. — Peut, selon M. Lavoisier, se partager en deux substances acides, l'air nitreux qui entre pour un quart dans sa composition, l'air vital ou déphlogistiqué pour un autre quart; le reste est du phlegme, H, page 30. — Sa nature & les différens principes qui entrent dans sa composition, H, page 31. — Composé d'air très-pur, *ibid.* — Susceptible de se combiner avec les terres calcaires, les alkalis fixes, les substances métalliques, *ibid.* — Est un acide particulier, & ne résulte pas de la transformation des acides vitrioliques, marins, &c. C'est le sentiment des Commissaires de l'Académie, H, page 37. — Suivant l'Auteur du Mémoire N°. 2, il est l'acide universel, modifié par l'addition des matières putréfiées, H, page 38. — Il contient peu de phlogistique, selon l'Auteur du Mémoire N°. 15, & comme l'a déjà avancé M. de Fourcroy, H, p. 57. — Est une modification de l'acide vitriolique, selon l'Auteur du Mémoire N°. 13, H, p. 54. — Opinion de Stahl, H, page 81. — N'est pas une modification de l'acide vitriolique, selon M. Beunie. Réfutation des preuves rapportées à cette occasion par M. Pictsch, H, pages 71 & 72. — Contient beaucoup de phlogistique, & ne tire pas son origine de l'air, selon M. Beunie, H, pages 71 & 72. — Est le produit de la fermentation putride, H, page 73. — Ne se forme, suivant M. Cornette, que lorsque la putréfaction est à son dernier période, H, page 82. — Résulte, selon lui, de la combinaison de l'air fixe avec le phlogistique, *ibid.* — Se dégage des matières en putréfaction, pendant les chaleurs de l'été, selon MM. Chevrant & Gaviner, H, page 87. — Est, selon eux, un composé d'air, de feu, & d'une terre subtile, H, page 87. — N'est aucunement dû à la transformation de l'acide vitriolique, ni à celle d'aucun autre acide, d'après les expériences de l'Auteur du Mémoire N°. I (second Concours), H, page 106. — Est une combinaison d'acide vitriolique & de phlogistique, selon l'Auteur du Mémoire N°. 6, second Concours. Combinaison qui s'opère, dit-il, par le moyen de la putréfaction, H, page 117. D'après les expériences de l'Auteur du Mémoire N°. 13, ce n'est une modification ni de l'acide vitriolique, ni de l'acide marin, & tous les acides minéraux nuisent à sa formation, H, p. 130. — Expériences de M. Lorgna, qui confirment cette opinion, H, pag. 160, 165 & 166. — Cet acide ne se forme point dans les plâtras, il ne s'y introduit que par voie d'imbibition; assertion sans preuve, qui paroît hasardée, Mémoire N°. 18, H, p. 145. — Suivant M. Chevrant, le gas putride est nécessaire à sa formation, Mémoire N°. 18, H, page 146. — Théorie de sa formation, selon M. Rome, H, page 147. — Il pense qu'il est tout formé dans l'air, qu'il y est tenu en dissolution, & que les pierres calcaires ne servent que de réfrigèrent pour le condenser, page 149. — Explication de sa formation dans les terres végétales du Bengale, &c. & des murailles, H, page 149. — Son germe est dans les terres calcaires, Mémoire N°. 24, H, page 158. — L'air de l'atmosphère en charie quelques molécules; c'est pour cette raison que l'on trouve du nitre au haut des clochers, Mémoire N°. 24, H, page 160. — Les anciens Chimistes regardoient l'air atmosphérique comme le magasin où il se formoit, M, pages 8 & 50. — L'air atmosphérique & la putréfaction sont les deux grands agens de sa génération, M, page 73. — Expériences pour connoître les matières subtiles, tant de l'air que des corps organiques qui entrent dans sa composition, M, pag. 73 & suivantes. — Expériences sur le même objet, M, page 74. — Paroit se déposer de préférence dans la terre calcaire, M, page 80. — Il paroît certain

qu'il se forme le premier, qu'il s'unit à une base terreuse, & que ce n'est qu'au dernier terme de la putréfaction que s'engendre l'alkali qui précipite la terre, M, page 81. — Regardé comme principe constitutif de l'air, M, page 58. — Motifs qui paroissent justifier cette opinion; elles prouvent au contraire que l'air est le principe constituant de l'acide nitreux, M, p. 85, 86 & 87. — Il se forme & se décompose dans l'atmosphère, M, pag. 90 & 91. — Son mélange à différentes doses avec l'acide vitriolique, M, page 171. — Difficulté d'en séparer les sels, M, pages 170, 171, 172, 173. — Combiné avec le sel marin, M, page 173. — Expériences pour savoir si les acides vitrioliques & marins se transmutent en acide nitreux, M, page 174. — Combinaison de quatre parties de cet acide, & d'une d'huile de térébenthine, M, page 182. — Tout sel neutre dont il est l'acide, est un véritable nitre, M, page 187. — Se combine également avec l'alkali marin ou le végétal, M, page 197. — Il ne peut être rangé parmi les acides minéraux, M, page 207. — Les substances animales paroissent plus propres que les végétales pour le produire, M, page 233. — Son odeur se fait sentir quelquefois dans les environs des substances en putréfaction, M, page 274. — Théorie sur sa formation, M, pag. 278, 279. — Sentiment différent de celui de M. Lavoisier, sur la décomposition de l'acide nitreux, M, pages 280, 281. — Son développement est beaucoup plus lent dans les murs que dans les couches, M, page 337. — Il se produit sans un accès très-libre de l'air, & sans secours de matières en putréfaction, sous les aires des granges à blé, dans les montagnes de Franche-Comté, M, page 356. — Sa formation, M, page 365. — N'est pas contenu dans les pierres calcaires, dures & pures, M, page 366. — N'est contenu dans les p'tras que par voie d'imbibition, M, page 368. — Il ne se produit que lorsque la putréfaction est à son dernier degré, M, page 369. — Il faut, pour en former en abondance, réunir beaucoup de matières végétales & animales en putréfaction, M, pag. 369 & 370. — Contient une matière inflammable, M, page 377. — Il est l'ouvrage de la végétation, M, page 428. — Reste dans les pierres calcaires lorsqu'il s'y est uni, parce qu'il a plus d'affinité avec elles qu'avec l'air, M, page 450. — Il est contenu dans l'air de l'atmosphère; expériences de M. Margraff qui le prouvent, M, pages 450 & 451. — Il a plus d'affinité avec le phlogistique qu'avec aucun autre agent, M, p. 455. L'air est son véhicule, M, page 461. — Il existe dans les craies éloignées de toute habitation & à plusieurs pieds de profondeur aux environs de la Roche-Guyon & de Moufféaux, M, page 561. — Pourvu qu'elles aient été exposées à l'air, M, page 618. — Il est plus abondant à la surface qu'à une certaine profondeur, M, p. 562. — Il est tantôt combiné avec la terre calcaire, tantôt avec l'alkali fixe végétal, M, p. 562. — Il se forme dans les craies par l'action de l'air, & par plusieurs circonstances difficiles à saisir, M, pages 564 & 565. — M. Cavendish est le premier qui ait formé de l'acide nitreux par la combinaison de l'air vital & de la mofette atmosphérique dans une certaine proportion, H, pages 197 & 198, p. M, 630. — Il s'en est trouvé dans toutes les combustions d'air vital & d'air inflammable, qui ont servi à produire de l'eau dans les expériences de MM. Cavendish & Lavoisier, p. 630. — Les quantités de mofette, déterminées par M. Lavoisier, par voie de décomposition, ne quadrent pas avec celles déterminées par M. Cavendish, page 632.

ACIDES. Aucun ne mérite le titre d'acide atmosphérique, M, p. 70. — Leur transmutation est aussi difficile que celle des métaux, page 381.

ACIDES MINÉRAUX. Différent beaucoup les uns des autres par leurs principes constituans, M, page 22.

ACIDE UNIVERSEL. Aucun ne mérite ce nom; M, page 68.

- ACIDE VITRIOLIQUE.** Seul acide primitif, selon Beccher & quelques autres, H, page 8; M, page 57. — Peut se transformer en acide nitreux, selon Stahl, H, page 9, M, pag. 11 & 57. — Moyen pour s'en assurer, p. 9. — Expérience de M. Cornette à ce sujet, page 81. — L'on ne croit plus à cette conversion, H, pag. 22, M, pag. 165. — C'étoit l'opinion de M. Pietſch, H, page 24. — Réfutée par M. Granit, H, page 27. — Par l'Auteur du Mémoire N°. 1, second Concours, H, page 109. M. Pietſch ayant essayé d'en phlogistiquer avec du camphre, du charbon, de la laine, des huiles, &c. de le saturer ensuite d'alcali fixe, a eu du tartre vitriolé, du sel sulfureux, ammoniacal, &c. mais pas de nitre, page 71. — Ne concourt en rien à la formation de l'acide nitreux, selon M. Cornette, H, page 82, M, page 15. — Ne se change pas en acide nitreux, d'après les expériences de MM. Chevrant & Gavinet, H, page 26, M, p. 271. — Expérience ingénieuse qui le prouve, M, page 272. — N'est pas le plus abondamment répandu sur la nature, H, pag. 108 & 109. — Se trouve rarement dans les matières organiques tendant à la nitrification, M, pag. 83. — Résultat de son mélange à différentes doses avec l'acide nitreux, page 171. — Avec de la terre végétale & une suffisante quantité de plantes, page 175. — Nuit à la nitrification en s'emparant des alkalis où il les trouve, page 179.
- ACIDUM PINGUE.** Il est, suivant quelques Auteurs, un des principes constitutifs de l'acide nitreux, M, page 33. — Il a été regardé comme le feu pur, *ibid.* — Son existence est précaire, M, page 35.
- ACUS PASTORIS.** Ses feuilles desséchées détonnent au feu, Mémoire N°. 28, H, page 178.
- ADMINISTRATION DES POUDRES ET SALPÊTRES.** Changemens ordonnés par le Roi, sous le Ministère de M. Turgot, M, page 611. Heureux effets qui en résultent, *ibid.* & 189. — Supprime ce que la fouille a de plus onéreux, H, p. 189. Progrès rapides de la récolte du Salpêtre, depuis l'établissement d'une Régie pour le compte du Roi, H, page 155. Etat des quantités de Salpêtre, récoltées en France depuis 1775 jusqu'en 1785, H, p. 189. Etat particulier pour la Touraine, H, page 194. Instruction publiée en 1777 par les Régisseurs des Poudres, sur la fabrication artificielle du Salpêtre, H, pages 31 & suiv. Instruction sur la fabrication du salin & de la potasse, par les mêmes, H, p. 188 & suiv. Sur le travail des eaux mères, par les mêmes, p. . . Voyage fait par les Régisseurs des Poudres aux environs de la Roche-Guyon, M, pag. 503 & suiv. Dans la Touraine & dans la Saintonge, pages 572 & suiv. Leurs observations sur les craies & les tuffeaux naturellement salpêtrés, depuis la page 503 jusqu'à 608. Le Roi autorise les Régisseurs à fournir la potasse à perte aux Salpêtriers pour en répandre l'usage, page 608. Ils découvrent de l'alcali fixe minéral naturel près Saumur, M, page 591. Au bas du cône du Turquan, page 595. Voyez CLOUET & LAVOISIER. (MM.)
- AIR ATMOSPHERIQUE.** Absolument nécessaire à la formation du Salpêtre, H, pages 6, 9, 10, 18, 27, 77, 82, 114, M, pages 26, 58, 73, 94, 180, 356, 564 & 565. — N'est pas le réceptacle de l'acide nitreux, comme les Anciens l'ont cru, mais contribue à sa formation, H, page 10, M, page 8. — Il est le véhicule de cet acide, suivant M. Rome, M, page 461. — Favorise & accélère la putréfaction, H, pages 10 & 49, M, page 73. — Ne suffit pas pour produire le nitre, comme plusieurs Anciens l'ont cru, H, page 22. — Se combine avec les terres nitreuses pour y former l'acide nitreux, H, page 49. — Stagnant préférable à un air trop renouvelé, d'après le résultat des expériences de MM. Thouvenel, H, pages 78, 83, 127. — M. Cornette paroît être d'une opinion contraire, H, page 83. — Ce n'est point à l'acide vitriolique qu'il contient, qu'est due la nitrification des terres, d'après l'ingénieuse expérience de

de MM. Chevrard & Gaviner, H, p. 87. — N'entre, selon eux, dans la formation du nitre, que comme l'eau de la cristallisation dans les sels, *ibid.* — Contient des effluves putrides propres à former l'acide nitreux, selon le résultat des expériences de l'Auteur du Mémoire N^o. 2, H, p. 110. — Se divise en plusieurs espèces : mélanges & combinaisons de ces différentes espèces avec la craie, l'alkali, &c. H, p. 125. — Il est prouvé, par les expériences de M. Lavoisier, que l'air atmosphérique est composé de deux fluides élastiques très-différens ; que l'air vital ou déphlogistiqué, le seul propre à la formation du nitre, n'entre que pour un quart dans ce mélange, H, p. 127 & 128, M, p. 73. — Entre matériellement dans la formation du Salpêtre, H, p. 128. — Déphlogistiqué entre en très-grande proportion dans la composition de l'acide nitreux, *ibid.* — L'emploi de son action pour l'évaporation des eaux salpêtrées, Mémoire N^o. 14, H, p. 163. — Effet qu'il produit sur les pierres calcaires à l'entrée d'une carrière, suivant les différentes températures, H, page 148, M, p. 447 & suivantes. — C'est en s'échauffant qu'il s'empare de l'acide nitreux par-tout où il le rencontre, & c'est en le refroidissant qu'il le dépose, M, p. 450. — Contient l'acide nitreux ; expériences de M. Margraff qui le prouvent, M, pages 450 & 451. — Manière d'en diriger l'action dans les nitrières, M, pages 467, 468 & 471. — Expériences qui tendent à faire connoître la différence de température nécessaire à la condensation, page 469. — Les sels de l'urine sont ceux qui le refroidissent le plus, M, page 491. — Son action seule suffit pour former ou développer le nitre dans les craies, page 565.

AIR DE LA PUTRÉFACTION. Son mélange avec l'air déphlogistiqué, constitue l'acide nitreux, H, p. 125, M, p. 123. — N'est plus propre à la nitrification quand il a passé à travers l'eau de chaux, H, page 128.

AIR FIXE. Entre dans la composition du Salpêtre & de l'acide nitreux, suivant M. Cornette, M, pages 22 & 32. — Il est possible qu'il serve à la formation de l'acide nitreux, M, page 35. — Il est nécessaire que la chaux en contienne pour être propre à la formation du Salpêtre, M, page 31. — Se dégage, pendant la putréfaction, dans les vaisseaux fermés, M, page 72. — Cet acide est composé de vingt-huit parties de charbon, & de soixante-douze d'air vital, suivant M. Lavoisier, page 625.

AIR NITREUX. N'est autre chose, suivant M. Lavoisier, que l'acide nitreux privé d'une partie de principe oxygène, H, page 197.

AIRS. Ont tous une analogie entre eux, page 85.

ALKALI FIXE MINÉRAL, ou *Natrum* des Anciens, doit être distingué du nitre des Modernes, H, p. 21. — On le retire des lacs de Perse, & on l'obtient par la combustion des plantes marines, *ibid.* — On en trouve en France, page 595. — Il est la base du nitre quadrangulaire, H, p. 108. — Imprégné des différentes espèces d'air, M, page 75. — Peut suppléer à l'alkali végétal pour dégager l'acide nitreux des bases terreuses, M, p. 199. — Peut suppléer, suivant M. Lorgna, à l'alkali végétal pour la fabrication de la poudre, M, p. 191 & 199. — Mille livres de sel marin contiennent environ 700 livres d'alkali fixe, page 199. — Très-pur, retiré d'une carrière abandonnée, très-aérée & peu profonde, en Touraine, près de Trèves & de Mineroles, & au bas du coteau de Turquan, M, pages 591 & 595.

ALKALI FIXE VÉGÉTAL. Tire son origine des plantes, H, p. 6 & 7. — Doit être mêlé avec les terres des murailles, si l'on veut obtenir un nitre à base alkalin, H, page 24. — Exposé à l'air tombe en *deliquium*, & l'on obtient du tartre vitriolé, suivant l'Auteur du Mémoire N^o. 2, H, p. 38, M, p. 382.

M m m m

— Cette opinion se trouve démentie par plusieurs expériences, H, pages 39, 108. — Exposé à des vapeurs urineuses donne du Salpêtre, suivant le même Auteur, dont les expériences sont contraires aux résultats obtenus par MM. Thouvenel & par les Commissaires de l'Académie, H, page 39. — On ne doit pas en fatiguer entièrement les eaux salpêtrées, comme le pense l'Auteur du *Mémoire* N^o. 12, H, p. 53. — Opinion de l'Auteur du *Mémoire* N^o. 24 à ce sujet, H, p. 68. — Exposé à l'air ne se neutralise pas, & ne donne pas de nitre, vérité confirmée par les expériences de plusieurs Concurrents, H, pages 61 & 72. L'Auteur du *Mémoire* N^o. 26 est dans la fautive opinion qu'il n'entre pas dans la formation du Salpêtre, H, page 69. — Se forme, dans les derniers temps, de la putréfaction, comme semblent le prouver les expériences de MM. Thouvenel, H, page 69. — Se forme, selon M. Cornette, & conformément à l'opinion de M. Beaumé, par la combinaison de la terre calcaire avec le phlogistique, H, p. 83. — Est la base du nitre triangulaire, H, p. 108. — Se forme aussi, d'après les expériences de MM. Thouvenel, par le mélange de l'air putride & de l'air atmosphérique, H, page 126. — Le soleil contribue à sa formation, suivant M. Rome, H, page 151. — Précipite l'alkali minéral, H, page 169. — Table de la quantité que chaque espèce de bois en contient, d'après M. de Lorgna, & d'après les Régisseurs des Poudres, H, p. 170 & 190, M, p. 198. — Deux moyens nouveaux pour s'en procurer, donnés par l'Auteur du *Mémoire* N^o. 24, H, p. 158, 159. — Imprégné de différentes espèces d'air, M, page 75. — Produit par l'exposition de la terre animale à l'air de la putréfaction, M, page 78. — Cette terre paroît plus propre qu'aucune autre à sa formation, M, p. 80. — Il entre un principe acide dans sa composition, M, p. 81. — Son acide constitutif est formé par une surabondance de feu, M, p. 81. — Il ne se forme qu'au dernier degré de la putréfaction, M, p. 81. — Expériences pour connoître sa nature, M, p. 187 à 200. — Comment on l'extrait des corps qui le contiennent, M, p. 194. — Le végétal & le marin absorbent la même quantité d'acide, M, p. 197. — On ne peut plus en retirer des plantes lorsqu'elles ont été dépouillées de leur acide concret par la macération, M, page 208. — Ils ont leur source dans les sucs acides des végétaux, M, page 233. — La potasse & le salin sont les substances qui peuvent fournir à l'acide nitreux la base qu'il n'a pas trouvée dans les terres, M, page 317. — Le salin est l'alkali retiré des cendres de bois, M, page 318. — Ne se rencontre jamais à nu dans la lessive des terres, page 339. — Rend beaucoup d'air fixe quand on le dissout dans les acides, M, page 363. — Est un produit de l'air & du feu qui s'incorporent dans une substance dévorée par le feu ordinaire, M, page 459. — Contient plus du 8^e de son poids d'air fixe, M, p. 459. — A autant de part que l'acide nitreux à la formation du Salpêtre, M, page 479. — La Nature le produit sans le secours de la combustion des végétaux, suivant M. Rome, M, pages 479 & 485. — Il pense qu'il n'est dû qu'à la chaleur des rayons du soleil, M, p. 484. — A la propriété d'absorber l'acide que l'air tient en dissolution, M, p. 486. — Se forme dans les craies de la Roche-Guyon en même temps que l'acide nitreux, M, p. 565. — Ne vient point par imbibition de la destruction des végétaux & des animaux, M, page 566 ; quoique le concours de ces matières soit nécessaire à sa formation, M, page 623. — La quantité prodigieuse qu'il en faut pour neutraliser le nitre à base terreuse des ruffeaux de Touraine, retarde les progrès de la récolte du Salpêtre, M, page 608.

ALKALI VOLATIL. Sert, selon Stahl & Beccher, à transmuter l'acide vitriolique en acide nitreux, H, page 8. — N'entre point dans sa composition, selon M. Granit, H, page 27. — Mêlé avec de la chaux sans addition de matières putrescibles, n'a pas donné de nitre, H, page 73. — Retiré de la viande

- hachée par la seule putréfaction, ne faisoit pas effervescence avec les acides, H, page 103. — Il est la base du nitre ammoniacal, H, page 108. — Composé de cinq parties en poids de mofette atmosphérique, & d'une d'air inflammable, suivant M. Bertholet, H, page 198. — Il s'en dégage pendant la putréfaction dans les vaisseaux fermés, M, page 72. — Quatre onces mêlées à une livre de chaux détrempée d'eau après plusieurs mois, ne donnent pas de Salpêtre, M, page 386.
- ALUN. Peut être employé dans les couches, H, page 25. — Son utilité dans les nitrières, selon l'Auteur du Mémoire N°. 2. H, — Démentie par les expériences des Commissaires de l'Académie, H, page 40.
- ARDENNES. (les) Sont aussi favorables qu'aucun autre pays à la fabrication du Salpêtre, M, p. 17, H, p. 137. — Manquent de matériaux de démolitions & de terre calcaire, Mémoire N°. 17, H, page 138.
- ARÉOMÈTRE. Pour connoître le degré des eaux salpêtrées, M, page 393.
- ARGILE ROUGE. Entre dans la composition de la terre végétale de Malthe, M, page 619.
- ARGILES. Mêlées avec la craie, sont très-propres à devenir matrices de Salpêtre, unies au fumier de cheval, M, page 19.
- ARROCHE. (toutes les espèces d') Détonnent au feu, Mémoire, N°. 28, H, page 178.
- ARROSEMENS. Moyens de les faciliter & d'économiser la main d'œuvre. La lie de vin & l'eau de buanderie sont très-propres à entretenir l'humidité nécessaire à la formation du Salpêtre, p. 467.
- AUTHIL. (cour du château d') Propre à former un atelier de Salpêtre, M, pages 541, 569.
- AVERTIN. (Saint) Analyse des déblais de la carrière, pris à 120 pieds de l'ouverture, M, page 586.

B.

- B**ARDANNE, BOURRACHE, BRIONNE, BUGLOSE. Les feuilles de ces plantes desséchées détonnent sur les charbons, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 28, H, page 178.
- BASSINS DE CRISTALLISATION. Devroient être de bois & non de cuivre; ils n'auroient pas le danger du verd de gris, & seroient moins couteux, M, page 419.
- BEAUCE. Dispositions des bancs qui la composent jusqu'à 383 pieds de profondeur, M, pages 573 & suivantes.
- BENNECOURT. Endroit favorable pour former des couches en pleine craie, M, page 569.
- BERGERIES, ÉCURIES. M. Chevrant a observé celles du Berri, qui donnent beaucoup de Salpêtre, H, pages 143 & 144.
- BERTHOLET. (M.) A trouvé que l'a kali volatil étoit composé de cinq parties en poids de mofette atmosphérique, & d'une d'air inflammable, H, pag. 198.
- BERTIGNOLES. Analyse du tuffeau de ses carrières, M, page 597.
- BEUNIE. (M.) Divise son Mémoire en trois Chapitres. Traite dans le premier, des principes du nitre, page 373. — De ses propriétés. — Des changemens qu'il éprouve au feu avec les substances inflammables, *ibid.* — Distingue le nitre en brut & en naturel, *ibid.* — Le nitre brut contient de la terre calcaire, de la sélénite, une matière grasse. Le nitre raffiné contient toujours un peu de sel marin, p. 374. — Ses signes caractéristiques sont dans son acide, page 374.

M m m m ij

- Conclut des propriétés du nitre qu'il contient une matière inflammable, p. 374. — Sentiment de M. Pietſch ſur la tranſmutation de l'acide vitriolique en acide nitreux, page 376. — Ses preuves, pages 377 & ſuivantes. — Elles ſont inſuffiſantes, page 381. — La tranſmutation des acides eſt auſſi difficile que celle des métaux, *ibid.* — De la nitrification, page 382. — Les Anciens croyoient que l'acide nitreux voltigeoit tout formé dans les airs, *ibid.* — Expériences pour combattre cette aſſertion, *ibid.* — M. Lemery a cru que le nitre étoit tout formé dans les végétaux, page 383. — Expériences qui détruiſent cette aſſertion, pag. 383 & ſuivantes. — Syſtème de l'Auteur, p. 385. — Lieux où l'on trouve le nitre ; ſubſtances avec leſquelles il ſe trouve uni ; menſtrues néceſſaires pour ſ'en procurer. — Il en infère qu'il ne ſe fait pas de Salpêtre ſans la concurrence de la putréfaction, d'un air méphitique & de la terre calcaire, pages 385 & ſuivantes. — L'alkali volatil ne facilite pas la nitrification, p. 366. — Définition de la fermentation, *id.* & 387. — Ses différens états, p. 387. — L'urine fraîche n'eſt ni acide, ni alkali, p. 387 ; mais fermentée, elle devient acide, *id.* — Le nitre eſt, ſuivant lui, le produit du gas de la putréfaction, uni au phlogiſtique & aux ſubſtances alkaliſes ou terreuſes, page 388. — Manière d'augmenter la production du nitre, p. 389. — Les méthodes actuelles ſont très-diſpendieuſes & peu profitables. Celle de former des pyramides tronquées de 12 à 15 pieds ; percées de trous de 5 à 6 pouces de diamètre à un pied de diſtance, rafſembleroient toutes les circonſtances favorables à la nitrification complète, pages 389 & 390. — Avantage de cette méthode ſur les autres, *id.* — Procédé pour retirer le nitre des terres nitreuſes, page 391. — Procédé pour le raffiner. En quoi conſiſte cette opération, pages 391 & ſuivantes. — Moyens de ſuppléer à la potaſſe & aux cendres de bois par l'eau de ſavon noir après le lavage du linge, page 392. — La leſſive des Chamoifeurs produit le même effet, *id.* — De la lixiviation des terres, pag. 393. — Conſtruction d'un aréomètre pour connoître le degré des eaux, *id.* — Manière de ſ'en ſervir, *id.* — Mélange du ſang de bœuf avec la cuitte pendant l'évaporation. Inconvéniens de trop rapprocher la cuitte, page 396. — La criſtalliſation ſ'opère beaucoup plus lentement l'été que l'hiver, page 395. — Plus elle eſt lente, plus les criſtaux ſont beaux, *id.* — Les Commiſſaires ont cru devoir décerner au Mémoire de M. de Beunie, une ſomme de 800 livres, comme *acceſſit.* Il contient des faits inſtructifs, & ne peut que contribuer à l'avancement de l'art de fabriquer le Salpêtre, H, p. 186.
- BOILEAU. Maifon qu'occupoit ce célèbre Poète à Authie, près de la Roche-Guyon, page 541.
- BOIS. Sa diſette a retardé les progrès de la fabrication du Salpêtre, H, p. 145. — Quelle quantité chaque eſpèce de cendre contient d'alkali, d'après M. Lorgna, H, page 170. — D'après l'inſtruction de la Régie des Poudres, H, page 190. — L'on peut y ſuppléer par la tourbe ou le charbon de terre pour l'évaporation des eaux, M, page 350.
- BOURRÉ & MONTBOU. Les pierres de ces carrières ſont blanches, tendres, & ſe décompoſent facilement à l'air ; elles contiennent quelquefois, dès la carrière même, un peu de Salpêtre, M, pages 577 & 578.
- BRETAGNE. Compoſée de pierres ſchiteuſes & quartzeuſes, peu ſuſceptibles de ſe ſalpêtrer, M, pages 607 & 608.
- BRIQUES. Neuves, ſe ſalpêtrrent en ſix mois, ſuivant l'Auteur du Mémoire N^o. 16, H, page 136. — Sont peu propres à la formation du Salpêtre, ſuivant M. Chevrard, M, page 358.

C.

- CAROTTES.** (feuilles de) Desséchées, détonnent sur les charbons, Mémoire N^o. 28, H, page 178.
- CARRIÈRES ABANDONNÉES.** Pourroient devenir des nitrières extrêmement riches, si on y exposoit des matières fermentescibles, M, page 609.
- CARRIÈRES.** Elles ont à une certaine profondeur à peu près la même température que les caves de l'Observatoire, M, page 445. — Le Salpêtre ne se forme, suivant M. Rome, que dans la partie sujette aux variations du thermomètre. Il ne s'en forme plus aux endroits où la température est constante, M, page 446 & 449.
- CAVENDISH.** (M.) Détail de ses expériences sur la formation de l'acide nitreux, pages 631 & 632.
- CAVES.** Il ne s'y forme de Salpêtre, suivant M. Rome, que parce que leur sol & leurs parois condensent l'air chaud qui circule dedans, page 452.
- CENDRES.** Leur analyse, par M. Lavoisier, M, page 481. — Préférence due à celle de bois neuf, M, page 318. — Elles ne sont pas aussi riches en alkali qu'on le croit communément, M, page 199. — Celles de tamarin ne contiennent point d'alkali, mais du sel de Glauber, M, page 462. — Doivent entrer dans la composition des murs & des couches, H, pag. 24, 25, 51, 63, 68, 84, 105. — Ont l'inconvénient, dans le raffinage du Salpêtre, d'y introduire des sels qui nuisent à sa qualité, H, page 32. — De chêne, de hêtre, de bouleau, mouillées & séchées, donnent par lixiviation du Salpêtre, suivant l'Auteur du Mémoire N^o. 2, page 38. — Lorsqu'elles n'ont point été lessivées, elles ont l'avantage de contenir un alkali qui donne une base fixe au Salpêtre, H, page 51. — Lessivées, elles ne sont pas à rejeter, *ibid.* — En y substituant la potasse, le Salpêtre est beaucoup plus beau, H, page 52. — Seules exposées dans une cave, donnent du Salpêtre, selon l'Auteur du Mémoire N^o. 13. — Et en grande abondance lorsqu'on y joint des matières putrescibles, H, page 54. — Le sel des cendres qui n'a point été converti en potasse par la calcination, & que l'on nomme salin en Franche-Comté, peut servir avec succès pour donner une base d'alkali fixe au Salpêtre, H, pag. 92. — La difficulté de se procurer des cendres dans plusieurs Provinces, s'est opposée long-temps aux progrès de la fabrication du Salpêtre en France; la potasse y supplée aujourd'hui, H, p. 145. — Les cendres étoient regardées autrefois comme servant à dégraisser les eaux mères, H, page 188. — Tableau de la quantité produite par la combustion de 4000 livres pesant de différens végétaux, H, page 190. — La quantité que les différentes plantes & les différens bois en fournissent, n'est pas relative à leur dureté, ni à leur pesanteur, H, pag. 190 & 191. — Il est aisé de connoître la quantité d'alkali qu'elles contiennent, H, page 191. — Un demi-boisseau de cendres, 6 livres de vitriol verd, vingt pintes d'urine ont donné, au bout de sept mois, cinq gros de Salpêtre, M, page 400. — Un demi-boisseau de cendre mêlée à un boisseau de marne & vingt pintes d'urine exposées à l'air, ont produit, en sept mois, une once & demie de Salpêtre, M, page 400. — Un demi-boisseau de cendre, 6 livres de vitriol, seize pintes d'urine, n'ont pas donné de Salpêtre, M, page 401. — Un boisseau de cendre mêlée à dix pintes d'urine, pendant sept mois, ont donné deux gros de Salpêtre, M, page 401.
- CHALEUR.** Nécessaire à entretenir dans les couches, selon l'Auteur du Mémoire N^o. 4, H, page 42. — Elle accélère la putréfaction, H, page 50. — Trop

- grande devoit nuire à la formation du Salpêtre, dans la doctrine de MM. Rome & Thouvenel, page 43. — Circulation d'air qu'elle occasionne continuellement dans les fourrains, M, pages 445 & suiv.
- CHAMPAGNE. Ses craies sont favorables à la formation du Salpêtre, pag. 570.
- CHAMPROUY. Analyse des tuffeaux de ses carrières, page 578.
- CHARBON DE TERRE. Peut suppléer au bois pour l'évaporation des eaux salpêtrées, page 350.
- CHAUDIÈRES. Celles en fer sont préférables à celles de cuivre, qui déposent toujours un peu de verd de gris dans le Salpêtre, page 419.
- CHAUMONT en Touraine. C'est là où les tuffeaux commencent à se montrer, page 576.
- CHAUX VIVE. Son mélange avec du sel ammoniacal vitriolique & avec du crottin de cheval, page 13. — Avec le vitriol de Mars, page 16. — Détruit les mucilages, page 31. — Nuit à la formation du Salpêtre, *ibid.* — Imprégnée de différentes espèces d'air, page 75. — Humectée d'eau distillée, contenue dans des terrines, & placée dans des étables, n'a donné que de foibles indices de Salpêtre. p. 118. — Est utile dans la nitrification, parce qu'elle absorbe les huiles & les graines des substances animales, p. 234. — Elle sert à débarrasser le nitre des parties grasses qu'il contient, page 392. — Mêlée avec de la chair de mouton & des herbes hachées, page 235. — Eteinte à l'air, unie à de la potasse & de l'urine, produit du nitre, page 401. — M. Rome conseille d'en saupoudrer les couches à Salpêtre, pages 467 & 470. — Placée dans un lieu bas & frais où l'air échauffé n'entroit que par une issue, a donné des efflorescences de Salpêtre en quinze jours, pages 469 & 470. — Plongée à plusieurs reprises dans l'acide du bois, produit du Salpêtre, page 491. — L'Auteur du Mémoire N°. 5 prétend qu'il en faut introduire dans les matériaux propres à construire les voutes, H, page 17. — Doit entrer dans la construction des couches, H, pages 25, 51, 63. — Peut produire un effet avantageux lorsqu'elle est employée en petite quantité, H, page 51. — Dans le lessivage, elle sert à blanchir & à purifier le Salpêtre, H, page 52. — Peut produire quelques inconvénients dans les mélanges, selon M. Cornette; il préfère la craie légèrement ouverte par le feu, H, page 83. — Trop chère, & son effet équivoque, selon MM. Chevrant & Gavinet. Celle des Tanneurs & Mégissiers est plus propre qu'aucune autre matière, à cause des parties animales qu'elle contient, H, p. 88. — Entraîne plusieurs inconvénients dans la fabrication du Salpêtre, selon l'Auteur du Mémoire N°. 37, H, page 96. — Blanchit l'eau mère, *ibid.* — A la propriété de suspendre les progrès de la putréfaction; ne doit par conséquent être employée qu'en petite dose, selon l'Auteur du Mémoire N°. 1, second Concours, H, p. 104. — Employée en trop grande proportion, nuit à la formation du Salpêtre, H, pages 111, 132, 133. — Eteinte fait le même effet que la marne dans les combinaisons propres à produire du Salpêtre, H, page 77. — Il lui manque un principe pour être terre calcaire, c'est l'air fixe, H, page 110. — Regardée comme trop chère & comme inutile, par l'Auteur du Mémoire N°. 2, second Concours, H, page 111.
- CHÉLIDOINE, CHOUX, CYNOCLOSSE. Leurs feuilles desséchées détonnent sur les charbons, H, page 178.
- CHER. Les tuffeaux qui sont à découvert le long de cette rivière, sont salpêtrés, page 577.
- CHEVRANT & GAVINET. (MM.) N'ont point tourné leurs vûes sur la fabrication artificielle du Salpêtre, M, page 268. — Ils blâment le lessivage trop fréquent des terres, M, page 269. — Expériences qui prouvent que l'acide vitriolique ne se change pas en acide nitreux, M, pages 271, 272 & 273. — L'odeur de

l'acide nitreux se fait sentir quelquefois dans les environs des substances en putréfaction, M, page 274. — Le nitre se forme dans l'intérieur comme à la surface des terres jusqu'à une certaine profondeur, M, p. 275. — Observation à l'appui de ce fait, M, page 276. — Théorie sur la formation de l'acide nitreux, M, pages 278 & 279. — Ils ne pensent pas comme M. Lavoisier, sur la décomposition de l'acide nitreux, M, pages 280 & 281. Leurs réflexions sur la question proposée, M, pages 282 & 283. — Plans de hangars propres à former des établissemens en grand pour la production du Salpêtre, M, pages 284 & suivantes. — Énumération des matières propres à être employées dans les nitrières; moyens de se les procurer, M, pages 289 & suivantes. — La plupart de celles indiquées par les différens Auteurs, sont trop chères pour qu'il soit possible de les employer avec profit, *ibid.* — Manière d'assoier les couches, M, p. 295 & 296. — Frais de construction des nitrières comparées avec leur produit, M, pages 297, 298, 299. — Bénéfice qu'on peut espérer, M, page 299. — Expériences faites sur différentes substances pour connoître leur produit en Salpêtre, *ibid.* & suivantes. — Projets de hangars pour les villages, M, page 305. — Comparaison de l'établissement proposé avec celui des Régisseurs des Poudres, M, page 303. — Les terres des écuries à moutons & à chèvres, sont celles où l'on recueille le plus de Salpêtre, M, page 305. — Constructions des nitrières - bergeries, *ibid.* — Les Communautés pourroient se charger de la construction de ces hangars, M, page 308. — Réunion des Communautés & des particuliers pour la formation, l'entretien & l'exploitation des nitrières-bergeries, M, page 309. — Produit de la récolte du Salpêtre en Franche-Comté, pendant 6 ans, M, page 310. — Du lessivage des terres, M, page 315. — Des substances alkales qu'il faut employer pour donner une base au Salpêtre, M, page 317. — La substance qu'on débite sous le nom de potasse, dans les salines de Franche-Comté & de Lorraine, n'est que du sel marin presque pur, M, page 318. — Le salin est un alkali retiré des cendres de bois, *ibid.* — Description d'un hangar-écurie, & calcul du bénéfice qu'on peut en tirer, M, p. 315 & 320. — Moyens de connoître le degré des eaux de lessive sans pèse-liqueur, M, p. 321.

CHLVRAND. (M.) Voyage dans les différentes parties du Royaume, pour juger par comparaison du parti qu'on peut tirer des matières qu'elles renferment pour la fabrication du Salpêtre, M, page 323. — Juge qu'il est facile de tirer six millions de livres de Salpêtre de la France, M, page 324. — La Nature présente, dans les grandes Villes, les démolitions qui sont extrêmement avantageuses, M, page 325. — Les Salpêtriers de Paris n'en tirent pas tout le parti possible, M, page 326. — On pourroit faire une entreprise de l'enlèvement des plâtras comme il en existe une pour celui des boues, *ibid.* — Le battage des plâtras à bras d'hommes, affervit trop le Maître aux Ouvriers, M, p. 327. — L'on peut y suppléer par un moulin dont les Salpêtriers de Touraine font usage, *ib.* — La plupart des Provinces fournissent des matériaux très-salpêtrés, M, p. 328. — Les démolitions de la ville de Caen sont à 8 pour $\frac{1}{2}$, M, p. 329. — Il seroit utile d'engager les Communautés à faire des entreprises pareilles pour leur compte, *ibid.* — Le tuffeau de Touraine fournit les démolitions les plus abondantes, M, page 330. — Les craies des côtes de la Roche-Guyon, Mouffeu, Evreux, Dreux, donnent beaucoup de Salpêtre, M, page 331. — Elles ne sont pas toutes de nature à se nitrifier, *ibid.* — Par exemple, celles de Champagne & celles des bords de la Seine, depuis Rouen jusqu'au Havre, *ibid.* — Ce sont principalement celles qui sont douces au toucher, & qui donnent en les grâtant une saveur sacrée, qui ont cette propriété, M, page 332. — Le Salpêtre s'y reproduit après qu'elles ont été lessivées par leur

seule exposition à l'air, *ibid.* — Formation de nitrières avec les craies ou tuffeaux ; *ibid.* & 333. — Les craies lessivées mises à couvert, & arrosées légèrement des sucres de végétaux, donnent une récolte abondante au bout d'un an, M, page 334. — Lorsqu'elles sont imprégnées de sel marin, elles ne sont plus susceptibles de se salpêtrer, M, page 335. — Epreuves en petit, pour savoir si les craies non salpêtrées peuvent produire du Salpêtre, M, page 336. — Le développement de l'acide nitreux est beaucoup plus lent dans les murs que dans les couches, M, page 337. — Par-tout où les craies sont de nature à se salpêtrer, les terres des habitations le sont aussi, *ibid.* — Proportion d'un hangar, & méthode pour la formation des couches, *ibid.* — Manière de conduire ces couches, temps d'en lessiver les terres, M, pag. 337, 338 & 339. — Pour que l'exploitation du nitre se fasse avec avantage, il faut que les eaux des lessives soient à 6 ou 8 degrés du pèse-liqueur, M, page 339. — L'alcali ne se trouve jamais seul, *ibid.* — On ne trouve le Salpêtre à base alcaline, que lorsque les craies sont abreuvées de sucres de végétaux, *ibid.* — Du lessivage des craies, M, page 340. — Deux manières, la filtration & le brassage ; la première préférable, M, pages 341, 342, 343 & 344. — Distinction des différentes espèces de nitrières, M, pages 345 & 346. — Leur construction, M, pages 352 & suivantes. — Celles formées de terres neuves, prises dans les campagnes pour les amender, sont d'un foible produit, pag. 346 & 347. — Celles formées par des amas de terres salpêtrées sont avantageuses. Preuves tirées de l'examen des différentes nitrières du Royaume, M, pages 347, 348, 349 & suivantes. — La possibilité du produit de celles de Franche-Comté peut être évaluée à 800 milliers par an, M, page 349. — La difficulté de se procurer des cendres nuisoit à la récolte du Salpêtre, M, page 350. — La potasse a remédié à cet inconvénient, *ibid.* — L'on peut suppléer au bois pour l'évaporation des eaux salpêtrées par la tourbe ou le charbon de terre, *ibid.* — Par-tout où les terres sont favorables à la végétation, elles sont propres à la production du Salpêtre, M, page 350. — Moyen de suppléer à la fouille, M, pages 351 & suivantes. — Les terres salpêtrées les plus avantageuses se trouvent sous les aires des granges à blé, dans les montagnes de Franche-Comté, M, page 355. — L'acide nitreux est plutôt le produit des substances végétales que des substances animales, M, page 356. — La putréfaction le produit plus promptement dans les lieux clos, & où il n'y a pas un courant d'air continu, M, page 357. — Les meilleures substances animales sont le fumier de cheval, de vache, de mouton, & de pigeon. Les urines sont nuisibles pour les arrosages, en ce qu'elles produisent trop de sel marin, M, p. 357 & 358. — Le tuf de Franche-Comté est une pierre calcaire dure, qui ne se salpêtre pas, & qui n'a rien de commun avec le tuffeau de Touraine, M, p. 358 & 359. — Les terres ne doivent pas être entretenues trop humides ; il faut au contraire qu'elles parviennent à une certaine siccité, M, pages 360. — Du lessivage des terres, page 360 & suiv. — De la précipitation de la terre calcaire par l'alcali, M, page 363. — Elle s'opère de deux manières, à chaud & à froid. L'alcali fondu à chaud neutralise plus d'acide nitreux, *ibid.* — Explication de ce fait ; différens procédés pour en neutraliser une plus grande quantité, M, pages 364 & 365. — Sentiment de l'Auteur sur la formation de l'acide nitreux, *ibid.* — La terre calcaire pure & dure n'en produit jamais, M, p. 366. — Celles qui en produisent ne le doivent qu'aux substances végétales qu'elles contiennent, & qui sont décomposées, M, page 367. — La chaux n'en contient jamais, *ibid.* — Les pâtres ne contiennent l'acide nitreux que par voie d'imbibition, M, page 368. — L'analyse chimique des terres & pierres calcaires n'offre aucune lumière sur le principe qui leur donne la propriété de se salpêtrer, M, page 368. — L'acide nitreux ne se produit que
lorsque

- lorsque la putréfaction est à son dernier terme, M, page 369. — Conseils pour favoriser la formation de l'acide nitreux, *ibid.* — L'Académie accorde à M. Chevrand le second Prix, H, pages 185 & 186.
- CHINE. L'on y recueille avec soin les urines, pour en arroser les terres propres à fournir le Salpêtre, page 499.
- CIRQUE DES ROMAINS. Ce qui reste à Poitiers de cet édifice est pénétré d'eau mère de Salpêtre, page 603.
- CLOUET & LAVOISIER. (MM.) Leurs observations sur les craies salpêtrées des environs de la Roche-Guyon, H, page 192, M, p. 503 & suiv. — Les craies des environs des lieux habités, sont couvertes d'efflorescences de Salpêtre, *ibid.* — Prises à quelque distance de la surface, & lessivées avec de la cendre, elles donnent du Salpêtre à base d'alkali végétal, page 505. — Ces mêmes craies, exposées à l'air sous un toit de paille après avoir été lessivées, se salpêtrant de nouveau, & se chargent de quelques autres sels, page 506. — Détail des expériences faites sur les craies de la Roche-Guyon & des environs, p. 506 jusqu'à 528. — *Mort du Salpêtre*, espèce de croûte saline jaunâtre, qui se montre à la surface des rochers près des lieux habités, page 517. — Cette substance contient du Salpêtre, pages 542, 543. — Expériences sur les craies de Mouceau, pages 528 & suiv. — Le Salpêtre à base terreuse est transformé assez promptement en Salpêtre à base d'alkali végétal, page 535. — Craie prise dans les montagnes éloignées de toute espèce d'habitation, pag. 535, 536 & 537. — Le Salpêtre, à Mouceau, ne se trouve que dans le bas des côteaux, p. 538. — Salpêtre de pigeons; ce que c'est; il ne contient pas de Salpêtre, p. 539. — Il contient du sel marin, p. 540. — Expériences sur différentes efflorescences qui se trouvent à la surface des rochers, pages 544 jusqu'à 548. — Craie lessivée, mise en mur, en quinze mois a donné, quoiqu'exposée à la pluie, un peu de Salpêtre à base d'alkali végétal, & de l'eau mère, p. 560. — L'acide nitreux existe dans les craies de la Roche-Guyon, éloignées de toute habitation & à plusieurs pieds de profondeur, page 561. — Il est plus abondant à la surface qu'à une certaine profondeur, *ibid.* — On n'en trouve plus lorsque la masse est trop épaisse pour que l'air extérieur puisse la pénétrer, page 561. — Il est tantôt combiné avec la terre calcaire, tantôt avec l'alkali fixe, *ibid.* — Le Salpêtre qui se forme loin des lieux habités, est toujours à base de terre calcaire; celui qui se forme près des habitations, est souvent à base alkaline, *ibid.* — Le Salpêtre qui existe dans la craie, cherche à gagner la surface; il cristallise en forme d'aiguilles, p. 563. — Ces aiguilles réunies forment le Salpêtre de houfflage, *ibid.* — Les circonstances relatives à la formation du sel marin & du Salpêtre, sont à peu près les mêmes dans les craie de la Roche-Guyon & de Mouceau, p. 564. — Le sel marin y est souvent à base de terre calcaire, & quelquefois à base d'alkali minéral, jamais à base d'alkali végétal, *ibid.* — Les craies paroissent s'épuiser des principes propres à la formation du Salpêtre, *ibid.* — L'acide nitreux se forme dans les craies par l'action de l'air, p. 564 & 565. — Il s'y forme de l'alkali fixe, p. 565. — L'air seul suffit pour développer le Salpêtre à base terreuse, page *ibid.* — Le concours des exhalaisons animales est nécessaire à la formation du Salpêtre à base alkaline, *ibid.* — L'alkali végétal ne vient point par imbibition de la destruction des végétaux & des animaux, page 566. — Les craies, dans des circonstances favorables, n'exigent, pour donner du Salpêtre à base d'alkali végétal, que très-peu d'exhalaisons animales, page *ibid.* — Application de la théorie à la pratique, pages 566 & suiv. — But qu'on doit se proposer pour des établissemens en grand, pages 567 & suivantes. — Plan à cet égard, *ibid.* — Le trou de Bonne-Fourrières peut servir d'atelier, p. 569. — Etablissement de hangars souterrains creusés en pleine craie, près du château d'Authille, *ibid.*

— Les côteaux de craie qui se rencontrent le long de la Seine en Normandie, à Yvry sur Eure, & en quelques endroits de la Champagne, sont favorables à la formation du Salpêtre, page 570. — Voyage de MM. Clouet & Lavoisier en Touraine & en Saintonge, M, p. 572. — Existence du Salpêtre naturel dans ces Provinces, *ibid.* — Le lit de la rivière de Loire est plus élevé que celui de la Seine, p. . — Nature des bancs qui composent la plaine de Beauce jusqu'à 380 pieds de profondeur, M, page 573 & suivantes. — Description des carrières de tuffeaux, M, p. 575. — Ils commencent à se découvrir près Chaumont; analyse des tuffeaux de ce canton, M, page 576. — Les tuffeaux sont principalement salpêtrés le long du Cher, M, page 577. — Les carrières de Bourré & Monthoux sont les plus considérables; le tuffeau en est blanc, très-tendre, & il s'effleurit à l'air, page 578. — Son analyse à différentes profondeurs, pages 578, 579, 580. — Les carrières, le long du Cher, présentent souvent des fentes perpendiculaires de 2 ou 3 pieds, toutes remplies d'argile d'un jaune brun, qui est souvent très-riche en Salpêtre, M, p. 581. — Observations minéralogiques, depuis Amboise jusqu'à Tours, page 581. — Analyse d'un échantillon de tuffeau de Vauzel, page 582. — Analyse des substances sableuses du Verger, page 583. — Description du coteau de Saint-George, p. 584. — Analyse des tuffeaux qui composent les carrières, p. 585. — Observations minéralogiques faites sur la rive gauche de la Loire, *ibid.* — Description de la nitrière de Saint-Avertin, page 586. — Terres dont elle est composée, *ibid.* — Analyse d'échantillons pris à différentes distances de l'ouverture, p. 586 & 587. — Observations minéralogiques de Tours à Saumur, en passant par Luyes, Langeais, pages 587 & suiv. — Analyse de divers échantillons de tuffeau pris dans des caves ou carrières à différentes profondeurs & à différentes hauteurs, M, p. 587, 588 & 589. — Description des carrières des tuffeaux au dessous de Saumur, *ibid.* & 590. — On n'observe point de Salpêtre dans le fond de la carrière, *ibid.* — Analyse du tuffeau sur lequel est bâtie la tour de Trèves, *ibid.* — Alkali fixe minéral très-pur, retiré d'une carrière abandonnée près de Trèves & de Mineroles, page 592. — Observations minéralogiques, depuis Saumur jusqu'à Montforeau, *ibid.* — Analyse des tuffeaux de Dampierre, page 592. — Le Salpêtre qui se forme dans les carrières de Souzé, est tout à base terreuse, page 593. — Analyse des tuffeaux de Turquan & de Patnay, pages 593 & 594. — L'alkali minéral est fort abondant au bas du coteau de Turquan, page 595. — Analyse d'échantillons de tuffeau pris sur les côteaux de Rouffé, Beruignoles, Champrouy, pages 596 & suivantes. — Analyse des tuffeaux des bords de la Vienne, près Chinon, pris à des niveaux différens, page 596. — Observations minéralogiques de Chinon à Châtellerault, page 600 — Analyse du tuffeau de la carrière de la Chapelle, près Châtellerault, page 601. — Analyse de la terre d'une excavation ouverte en plein air, près de Petit-Pet, page 601. — Cette terre n'est pas calcaire, p. 602. — Observations minéralogiques de Châtellerault à Poitiers, pages 602 & 603. — L'ancien Cirque des Romains à Poitiers, est pénétré d'eau mère de Salpêtre, p. 603. — Quoique la pierre y soit fort dure, elle se salpêtre aisément, *ibid.* — Examen d'une terre prise le long du Clain, entre Poitiers & Vivonne, page 604. — Observations minéralogiques sur l'Angoumois, pages 605 & 606. — Analyse des pierres calcaires de ce canton, *ibid.* — Analyse de la pierre calcaire de Saint-Savinien & de Saint-Mesme, page 607. — La Bretagne est composée de pierres schisteuses & quartzenses, qui ne sont pas susceptibles de se salpêtrer, pages 607 & 608. — Les tuffeaux sont de toutes les pierres les plus susceptibles de se salpêtrer, p. 608. — Cet effet a lieu même dans les carrières; la porosité de ces pierres les rend susceptibles d'être pénétrées des substances gazeuses que l'air charie, *ibid.*

- Le Salpêtre à base terreuse se forme dans les lieux inhabités; & lorsque l'on y trouve du Salpêtre à base alcaline, il y a apparence que les hommes ou les animaux les ont fréquentés, *ibid.* — Les progrès de la récolte du Salpêtre en France, sont limités plutôt par le manque d'alcali que par celui d'acide nitreux, *ibid.* Voyez LAVOISIER. (M.)
- COLCOTHAR.** Peut être employé dans les nitrrières, selon l'Auteur du Mémoire N°. 2. Son inutilité reconnue par les Commissaires de l'Académie, H, page 40.
- COQUILLES FOSSILES.** Exposées pendant long-temps dans l'urine, ne produisent qu'un sel marin âcre & amer, Mémoire N°. 28, H, page 181. — L'on trouve beaucoup de bivalves, communément appelées cœur, dans les carrières de Monthoux, page 580.
- CORNETTE.** (M.) Raisons qui l'ont obligé de retirer son Mémoire du Concours, M, page 3. — Introduction à son Mémoire, M, page 6. — Regarde la question comme en partie résolue en différens pays de l'Europe, M, page 7. — Il pense que les principes de l'acide nitreux sont inconnus, M, page 8. — Qu'il ne peut être regardé jusqu'ici que comme un corps simple ou un mixte du second ordre, *ibid.* — Idées des anciens Chimistes & de quelques Modernes, sur l'acide nitreux, M, pages 9 & 10. — Opinion de Stahl; expériences qui prouvent que l'acide nitreux n'est pas une modification de l'acide vitriolique, M, pages 13, 14, 15, 16. — Expériences dont l'objet est de prouver que le gas putide contribue à la formation du Salpêtre, M, pages 16, 17, 18, 19. — Les sels marins & vitrioliques ne sont pas décomposés par les gas putrides, M, pages 19, 20, 21. — Regarde les acides minéraux comme très-différens les uns des autres, M, p. 22. — Pense que l'air fixe entre dans la composition de l'acide nitreux, M, *ibid.* — Cherche à le prouver, en rapportant des expériences de M. Lavoisier & de M. de Laffonne, sur l'acide nitreux & l'air fixe, M, pages 2, 4 & 25. — Le Salpêtre est produit comme les autres sels, M, page 26. — Il peut se former par-tout, *ibid.* — Cette Science est plus avancée en Chine qu'en Europe, *ibid.* — Toutes les substances putréfiées, toutes les circonstances essentielles à la putréfaction, un libre cours d'air & un peu d'humidité favorisent la formation du Salpêtre, M, page 27. — Regarde le vent de Nord comme plus favorable à la nitrification que celui du Midi, M, *ibid.* — Expériences à l'appui de cette opinion; l'Auteur a toujours obtenu du Salpêtre de houillage dans une nitrrière à lui, lorsque le vent du Nord souffloit, M, page 28. — La terre calcaire n'est plus propre à la formation du Salpêtre quand elle a perdu son eau & son air, M, pages 30, 31 & 32. — Regarde l'air fixe comme principe constituant de l'acide nitreux, *ibid.* — Il lui paroît tout aussi admissible que l'*acidum pingue*, M, page 33. — Rapport de ce système avec celui des Anciens sur le feu pur, M, pages 33, 34, 35. — Moyens d'augmenter la récolte de Salpêtre, M, page 36. — Mélanges de terres calcaires & de matières putrescibles, M, p. 37. — Celles qui contiennent du phlogistique plus développé y sont plus propres, M, *ibid.* — Les terres végétales sont préférables, elles fournissent le phlogistique & l'alcali fixe, *ibid.* — Expériences de MM. Monnet & Baumé, à l'appui de ces faits, M, page 38. — Choix des matières animales, M, page 39. — Mélanges & proportions des substances végétales & animales, M, pages 40 & 41. — Quantité d'humidité, M, pages 42 & 43. — Moyens pratiqués en Suède & en Prusse, pour augmenter la récolte de Salpêtre; ils peuvent être appliqués à Paris, M, p. 43, 44, 45 & 46. — Moyens proposés au Gouvernement pour augmenter cette récolte dans le Royaume, M, p. 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 & 55.
- COUCHES Suédoises** faites en pyramides avec des cendres, de la chaux, du chaume, &c. page 7. — Peuvent être lessivées au bout d'un an, *ibid.* 25 23

122, M, p. 141. — Doivent être garanties de la pluie, *ibid.* & 51. — Manière de les faire, suivant un Auteur anonyme, H, page 25. — Selon l'Auteur du Mémoire N^o. 12, H, page 51. — Faites selon l'Auteur du Mémoire N^o. 2, sont très-profitables, H, page 39. — Manière de les placer & de les arroser sous les hangars, H, pages 40, 142 & 143, M, pages 135 & 137. — Leur produit, M, pages 138, 139 & 140. — Les plus petites sont plus productives que les grandes, M, page 141. — Selon l'Auteur du Mémoire N^o. 2, elles doivent être faites avec une grande quantité de matières végétales & animales putréfiées, H, p. 42. — Très-favorables à la récolte du Salpêtre, selon l'Auteur du Mémoire N^o. 12, H, page 51. — Doivent être formées sur un sol argileux ; pourquoi ? H, *ibid.* — Manière de les faire, selon l'Auteur du Mémoire N^o. 24, H, page 68. — Peuvent être lessivées au bout de six mois, terme jugé trop court par l'Académie, *ibid.* — Leur construction, selon M. Beunie, H, page 73. — De 71 pieds de longueur sur 14 de largeur, selon l'Auteur du Mémoire N^o. 29, H, page 78. — Petites & pyramidales, proposées par MM. Chevrand & Gavinet ; leur construction, H, page 88. — Il faut, selon eux, cesser d'arroser six mois avant de lessiver, H, page 89. — Il faut ne les lessiver qu'au bout de trois ans, H, page 91. — Faites selon l'Auteur du Mémoire N^o. 1, second concours. — Il en a retiré, au bout de dix-neuf mois, environ 3 onces de Salpêtre par pied cube, H, pages 104 & 105. — Manière dont on les fait en Espagne, H, page 123. — Faites par MM. Thouvenel, leur ont donné au bout de dix-huit mois ou deux ans, une livre de Salpêtre par quintal, H, page 128.

CR AIE. Les expériences de MM. Thouvenel sembleroient indiquer que quelques-uns de ses principes concourent à la formation de l'acide nitreux, H, p. 126. — Son mélange avec l'urine & l'acide vitriolique, page 13. — Avec le crotin de cheval, *ibid.* — Avec le sel de Glauber & l'urine, *ibid.* — Avec le tatre vitriolé & la viande, page 16. — Avec le vitriol de Mars, *ibid.* — Avec l'acide marin, page 20. — Sert d'absorbant aux acides qui se forment pendant la putréfaction, page 71. — Sert aussi, suivant MM. Thouvenel, à maintenir la putréfaction dans de certaines bornes, *ibid.* — Exposée en poudre grossière dans des terrines de grès ou dans des cloches, humectée ou recouverte d'eau distillée, ou à sec pendant huit mois dans des étables ou latrines, page 116. — La nitrification est plus abondante dans la terre calcaire que dans la végétale, p. 117. — Les craies ne se salpêtrrent pas toutes naturellement : par exemple, celle de Champagne, & celle des environs de Rouen jusqu'au Havre, ne contiennent pas naturellement de Salpêtre, p. 331. — Celles naturellement salpêtrées se trouvent principalement dans les Généralités de Paris & de Rouen ; elles acquièrent en un an, par la simple exposition à l'air, jusqu'à deux livres de Salpêtre par quintal, Mémoire N^o. 18, H, page 142. — Elles ne sont salpêtrées que d'un pied d'épaisseur au plus, pages 331, 332 & 557. — Leur lessivage donne des résultats différens, suivant la profondeur dont elles sont tirées, page 515. — Ce sont celles qui sont douces au toucher, & qui ont une saveur sucrée, qui sont propres à se nitrifier, page 332. — La régénération du nitre s'y fait aussi promptement que la nitrification, *ibid.* — Formation des nitrrières dont elles sont la base, *ibid.* — Mises à couvert après leur lessivage, & arrosées avec de l'eau légèrement chargée de sucs végétaux, donnent une récolte au bout d'un an, p. 334. — Elles ne se salpêtrrent pas aux bords de la mer, parce qu'elles ne reçoivent pas les émanations des substances végétales & animales en putréfaction, Note, page 335. — Lorsqu'elles sont imprégnées de sel marin, elles ne sont plus susceptibles de se salpêtrer, *ibid.* — Elles se lessivent par filtration ou par le brassage ; le premier moyen est le plus avantageux, page 341. — Leur analyse

chimique ne fait point connoître la nature du principe qui leur donne la propriété de se salpêtrer, page 368. — Celles des environs de Mouceau & de la Roche-Guyon sont naturellement salpêtrées jusqu'à une certaine distance de la surface, p. 506 jusqu'à 559. — Leur analyse, par MM. Clouet & Lavoisier, H, p. 192 & 193. — Elles ont une telle tendance à se nitrifier, qu'elles s'impregnent de Salpêtre très-prompement après qu'elles ont été lessivées, suivant MM. de la Rochefoucauld, Clouet & Lavoisier, H, page 193. — Analyse de celles prises dans le haut des falaises qui bordent la mer à Dieppe, par M. le Duc de la Rochefoucauld, H, pages 194 & 195. — Celle prise dans la partie la plus profonde d'une cave creusée nouvellement, ne contenoit pas de Salpêtre, pag. 535 & 536. — Salpêtrée de l'habitation de Boileau, à Authile, page 541. — Produit de la lixiviation de celles qui n'ont eu aucune communication avec l'air, pages 548, 549. — Celle de Champagne sont favorables à la formation du Salpêtre. — Toutes celles qui sont le long de la Seine en Normandie, peuvent être employées à la formation du Salpêtre, page 570. — Celles de Dreux & d'Yvry sur Eure, ne sont pas moins riches en Salpêtre que celles de la Roche-Guyon & de Mouceau, p. 570. — Dans des circonstances favorables, elles n'ont besoin que de très-peu d'exhalaisons animales pour former du Salpêtre pur, page 566. — Elles s'épuisent, avec le temps, des principes qui forment le Salpêtre, page 564. — Celles des environs de la Roche-Guyon s'étendent depuis Paris jusqu'en Normandie, dans la Picardie, la Flandre, & jusque dans le Comté de Kent, en Angleterre, page 612. — Il n'y a que celles des surfaces qui soient salpêtrées, pages 613 & suiv. — Examen de celle du trou de Bonnefourquières, par M. le Duc de la Rochefoucauld, pages 614 & 617. — Du rocher de Cassenoix, par le même, p. 616. — De Rangipert, par le même, p. 618 & 619. — Des falaises de Dieppe, par le même, pages 615 & 618. — Les craies sont encore imprégnées d'acide vitriolique quand elles ne contiennent plus d'acide nitreux, page 618. L'air suffit pour les imprégner d'acide nitreux, page 623. — Lorsqu'elles n'ont pas reçu le contact de l'air, & qu'elles n'ont point été exposées aux émanations de la putréfaction, elles ne contiennent que de la sélénite & du sel marin, *ibid.*

CRISTALLISATION. Doit se faire dans un endroit frais pendant l'été, H, page 74. — Elle s'opère plus lentement en été qu'en hiver, M, 395.

CROTTIN DE CHEVAL. Uni à la craie, M, page 13. — Uni à 8 onces de sel ammoniacal vitriolique, & 6 livres de chaux éteinte, *ibid.*

CROTTIN DE CHÈVRE & DE MOUTON. Très-favorable à la formation du Salpêtre, M, page 39.

CUVIERS. Forme qu'il convient de leur donner, page 417.

D.

DAMPIÈRE en Touraine. Analyse des pierres des carrières qui sont aux environs, pages 592 & 593.

DÉCOMBRES & DÉMOLITIONS abandonnées aux Salpêtriers, mais qui n'en tirent pas assez exactement les matériaux salpêtrés, page 325. — En les employant toutes, on obtiendrait une récolte abondante de Salpêtre, sans nuire à la tranquillité des particuliers, page 329. — Ils contiennent toujours une partie de nitre à base terreuse, & une de nitre à base alcaline, pages 480, 481, 482.

DOLOMIEU. (Commandeur de) Sa lettre à M. le Duc de la Rochefoucauld, sur la génération du Salpêtre, pages 619 & 620.

DOMBEY (M.) A vu beaucoup de Salpêtre répandu sur les terres qui servent au pâturage des bestiaux dans les environs de Lima, au Pérou, page 496.

DREUX. Les craies des côteaux voisins sont propres à la formation du Salpêtre, page 570.

E.

EAU. Un certain degré d'humidité nécessaire à la formation du Salpêtre, pages 27 & 431. — Cette humidité doit avoir des bornes & être convenablement ménagée, pages 41 & 230. — Doit pénétrer jusqu'au centre des couches, p. 240. — Trop de sécheresse est préférable à une trop grande humectation, p. 360. — D'arrosage doit être exposée à la même température que les couches, p. 471. — Il ne pleut jamais à Lima; d'épais brouillards tiennent lieu de pluies, page 456. — Le voisinage des grandes mares contribue à la formation du Salpêtre, page 500.

EAU BOUILLANTE. Dissout beaucoup plus facilement l'alkali des cendres que la froide, H, page 191.

EAU DE FUMIER. Employée en arrosage, favorise la nitrification dans la craie, page 340.

EAU DE MER. Versée dans des fosses sur du fumier bien gras, donne, dit-on, du Salpêtre en deux ou trois ans, H, page 37.

EAU DE MORUE ou toute espèce de saumure, mais pourrant peu chargée de sel, peuvent servir à la formation du Salpêtre, selon l'expérience de l'Auteur du Mémoire N°. 5, H, page 43. — Regardée comme nuisible par l'Auteur du Mémoire N°. 13, second Concours, à cause de la quantité de sel marin qu'elle contient toujours, H, page 132.

EAU MERE. Obtenue des cuites, contient toujours une portion de Salpêtre, H, page 6. — On doit les employer à arroser les terres déjà épuisées de nitre, *ibid.* — Avec une addition d'alkali fixe on peut les convertir toutes en Salpêtre, H, p. 19. — Contiennent quatre sels différens; l'addition d'un alkali en fait disparaître deux, & en forme un nouveau, H, p. 33. — Doivent être traitées différemment, depuis que l'on sait qu'elles décomposent le sel marin à base d'alkali végétal, H, p. 33. — Lorsqu'on a précipité la terre par de l'alkali, de la soude ou de la potasse, on obtient, par évaporation, avant le nitre quadrangulaire, de vraie nitre en aiguilles; il ne faut pas en conclure, avec l'Auteur du Mémoire N°. 37, que le Salpêtre est tout formé à base d'alkali fixe, H, page 96. — Décompose le sel de Glauber, page 107. — Observations sur la manière de traiter les eaux mères, H, pages 175 & 176, M, p. 251, 252, 253. — En employant moins de potasse que les Salpétriers, p. 163, 164. — Eau mere de nitre obtenue par le lessivage des craies des roches escarpées d'Authile, page 555. — Obtenue par le lessivage des efflorescences blanches des craies d'Authile, page 556. — Obtenue du lessivage des craies du bas de la montagne, entre la Roche-Guyon & Authile, page 559. — Obtenue par le lessivage des murs de craies, exposés pendant quinze mois aux injures de l'air, page 560. — Obtenue par l'analyse d'une terre qui n'est point calcaire, page 602.

EAU RENDUE PUTRIDE par la chair des animaux. Proposée pour arroser les couches, par l'Auteur du Mémoire N°. 22, H, p. 66. — Moyen peu dispendieux de multiplier les arrosages, *ibid.* & 78.

EAUX DE LESSIVE. Moyens d'en connoître le degré sans le secours du peseliqueur, page 221.

- ECHENOTS.** Les carrières des environs contiennent beaucoup de coquilles, principalement d'huîtres allongées, p. 581. — Le tuffeau jaunâtre de ces carrières contient du Salpêtre à base terreuse, *ibid.*
- ECURIES BANALES.** Dans les carrières de Belleville, proposées par l'Auteur du Mémoire N^o. 11, H, page 130.
- EFFLORESCENCES** blanches. Recueillies à la surface des craies des environs de la Roche-Guyon, Authie & Mouceau; prises loin des habitations, ne contiennent que du Salpêtre à base terreuse; dans le voisinage des lieux nouvellement ou anciennement habités, donnent du Salpêtre à base d'alcali, pages 534, 540, 541, 544, 545, 546, 549, 550, 552, 554 & 555.
- ENGRAIS.** Trop rares & trop précieux à l'Agriculture, pour qu'on puisse les appliquer à la formation du Salpêtre, H, p. 129.
- ESPAGNE.** Le Salpêtre s'y trouve dans les terres labourables sans aucun secours des matières animales, pag. 438 & 432. — Mine naturelle de Salpêtre, p. 435.
- EVAPORATION.** Un des plus grands agens de la formation du Salpêtre, pag. 420 jusqu'à 500.
- EVAPORATION** des eaux salpêtrées. Ne doit pas être trop poussée rapidement, selon l'Auteur du Mémoire N^o. 12. — Raison qu'il en donne, H, page 53.

F.

- FABRIQUE DE POUDRE.** Etablie autrefois à Saint-Hubert, trouver aux environs le Salpêtre qui lui étoit nécessaire, M, page 17, H, page 137.
- FERMENTATION.** Sa définition, page 386. — Ses différens états, *ibid.* — C'est par la fermentation putride que le Salpêtre est formé, page 386. *Voyez* PUTRÉFACTION.
- FEU.** Donne aux pierres calcaires la propriété de se nitrifier, page 493.
- FIENTE** de pigeons & de volaille. Sert dans la construction des voutes, H, page 17. — On en mêle avec les terres pour faire des couches, H, p. 18 & 84, M, page 39. — Est de toutes les matières animales celle qui réussit le mieux pour la fabrication du Salpêtre, H, pages 24, 121, M, page 39. — A l'inconvénient d'être rare & chère, parce qu'elle est précieuse pour les engrais, H, page 77, M, page 285. — A l'égard de la fiente des autres animaux, *voyez* CROTTIN.
- FLUIDES ÉLASTIQUES.** Leur pesanteur spécifique, relativement à la pression qu'ils éprouvent & à leur température, suivant M. Lavoisier, page 626.
- FORESTIER (M.)** Les Commissaires de l'Académie ont cru devoir faire une mention honorable de son Mémoire.
- Il a fait une suite nombreuse d'expériences sur le Salpêtre qui se trouve dans les terres des champs; ces expériences ne se sont pas trouvées d'accord avec celles des Commissaires, H, page 186.
- FOSSES.** Moyen proposé pour faire le Salpêtre, H, page 16. — Exigent beaucoup de terrain; la nitrification ne s'y fait qu'à quelques pouces de profondeur, H, pages 18, 27, 50. — Ne produisent du Salpêtre qu'à la longue, H, p. 25. — M. Gadden a inventé une nouvelle espèce où l'on introduit l'air par des tuyaux, H, p. 27. — Ont quelques avantages pour commencer la putréfaction, H, pag. 39, 105. — Proposées aux habitans de la campagne, par l'Auteur du Mémoire N^o. 25, H, page 69. — Proposées par M. Cornette, H, p. 83.
- FOUILLE** chez les particuliers. Fatiguoit encore le Public en France, lorsqu'en

Suède & en Allemagne la production artificielle du Salpêtre faisoit déjà des progrès rapides, H, page 26. — Le Gouvernement François s'occupe des moyens de soulager le Peuple de la gêne qu'elle entraîne, H, pages 2, 23, 47, 99. — Le Roi supprime ce qu'elle a de plus onéreux, H, p. 189. — Manière d'en délivrer les particuliers, proposée par l'Auteur du Mémoire N°. 13, second Concours, H, p. 134. — Il pense qu'on ne devoit pas la supprimer en entier, *ibid.* — On propose, en la supprimant, d'obliger les habitans des campagnes à paver leurs écuries, pour rassembler les urines des animaux; objection des Commissaires à ce sujet, H, pages 157 & 158. — Autre moyen d'y suppléer, M, pages 351 & suivantes.

FOUR, pour la calcination du salin. Sa description, H, page 191.

FOURQUIÈRES. (trou de Bonne-) Sa description, p. 523 & 614. — Favorable pour former un atelier de Salpêtre, page 569.

FOYE de soufre alkalin ou terreux. Imprégné des différentes espèces d'air, p. 75.

FUMETERRE. Ses feuilles séchées & pulvérisées, détonnent sur les charbons, Mémoire N°. 28, H, page 178.

FUMIERS. Mêlés avec des terres, fournissent une quantité considérable de Salpêtre; H, pages 6, 18, 47, 63, 84, M, page 39. — Trop chers, selon l'Auteur du Mémoire N°. 29, pour qu'on puisse les employer à la fabrication du Salpêtre, H, pages 77 & 129. — Procédé proposé pour les employer, par l'Auteur du Mémoire N°. 37, pages 96 & 97. — Leur combinaison avec la craie, M, p. 13.

G.

GAS INFLAMMABLE. En quoi il concourt à la nitrification, page 211.

GAS PUTRIDE. Contribue à la formation du Salpêtre, H, page 146, M, pages 16, 17, 18, 19. — Se développe par le renouvellement des surfaces des terres, page 16. — Effets de ce gas sur les sels vitrioliques, pages 17 & 18.

GAVINET. Voyez CHEVRAND.

GERANIUM. Herbe à Robert; ses feuilles séchées & réduites en poudre, détonnent au feu, Mémoire N°. 28, H, page 178.

GLAUBER. Croyoit que le sel marin pouvoit se changer en Salpêtre, page 11; — Son système a servi de base aux établissemens de Suède & de Prusse, p. 426. — A obtenu du Salpêtre de la chaux vive plongée dans l'acide du bois à plusieurs reprises, page 491. — Son système démontré faux, page 68.

GOLFE de Lion. Devroit être, suivant M. Rome, garni de nitrières, qui donneroient la récolte de Salpêtre la plus abondante & la moins chère, p. 464.

GRANNIT. (M.). A observé que le Salpêtre se trouvoit tout formé dans quelques plantes, page 428.

GRAPPES des rapés de raisin. Très-propres à la génération du Salpêtre, & à être mêlées avec les terres dans les nitrières; elles fournissent beaucoup d'alkali, Mémoire N°. 25, H, page 163.

GRAVAS. Cent livres sur dix de substances végétales & animales, forment la meilleure proportion pour la prompte génération du Salpêtre, p. 237.

GRUNER. (M.) Avance que, sans putréfaction, l'on ne peut obtenir du Salpêtre, page 427. — Les faits qu'il rapporte s'expliquent très-bien par la condensation de l'air & l'évaporation de l'humidité, page 497.

H.

HANGARS : (Les terres épuisées de nitre par les lessives, en refournissent lorsqu'elles ont séjourné quelque temps sous les) H, pages 6 & 110. — C'est, selon l'Académie de Besançon, le moyen le plus économique & le plus avantageux pour produire le Salpêtre, H, page 18. — L'on s'en sert en Suède, & l'on obtient, par leur moyen, une récolte abondante, H, page 25. — On s'en sert dans l'Inde, à Manille & à Kanton, malgré la grande abondance de Salpêtre qui se trouve tout formé dans cespays, H, p. 29. — Ils sont également en usage à Berne & à Lausanne, M, p. 118. — En Suabe, H, p. 45. — Ils sont préférables aux murs, M, page 407. — Doivent être construits solidement, M, p. 408. — Conseillés par l'Auteur du Mémoire N°. 6. — L'Auteur du Mémoire N°. 13, propose d'en faire construire par toutes les Communautés du Royaume, H, page 55. — Leur construction, suivant MM. Chevrant & Gavinet, H, p. 87. — Proposés par l'Auteur du Mémoire N°. 22, H, pages 65, 66. — Proposés par l'Auteur du Mémoire N°. 30, reviendroient excessivement cher, H, p. 80. — Leur construction, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 37, H, p. 96. — De cent quatre-vingt-dix pieds de long sur trente-quatre de large, selon l'Auteur du Mémoire N°. 29, H, page 78. — Bâti en carré autour d'une grande cour, selon l'Auteur du Mémoire N°. 2, second Concours, H, page 110. Doivent être établis dans les villes, selon l'Auteur du Mémoire N°. 1. — Leur construction est chère, H, page 107. — Doivent être couverts en tuiles, selon l'Auteur du Mémoire N°. 3, second Concours; il prétend que les tuiles cuites à grand feu se salpêtrant davantage que les autres, H, p. 116. — Détails des manipulations qu'on y donne aux terres, H, p. 133. — Leur construction, Mémoire N°. 18, H, p. 143, M, p. 405, 410 & 411. — Inutiles pour la formation du nitre, suivant M. de Verreux, H, p. 152. — Erreur supposée dans les frais de construction, H, pages 154 & 155. — Paroissent peu profitables à l'Auteur du Mémoire N°. 28, à moins qu'ils ne soient près des grandes villes, H, p. 177. — Plan proposé par M. Chevrant, pour leur construction & pour la formation des couches, pages 337, 338 & 339.

HANGARS-BERGERIES. Proposés par MM. Thouvenel, pages 100 & suiv. pag. 134 & suivantes.

HANGARS-CAVES. Conseillés par l'Auteur du Mémoire N°. 24, pour remplacer la fouille; leur proportion & leur construction, H, page 159.

HANGARS-ÉCURIES. Proposés par MM. Chevrant & Gavinet, p. 308. — Leur description; état de la dépense, du produit & du bénéfice, pag. 319 & 320.

HUILE DE TÉRÉBENTHINE. Son mélange avec l'acide nitreux, page 182. — *Idem* avec le soufre, *ibid*

HUILE DE VITRIOL, & nitre à base calcaire distillés ensemble, p. 187.

I. J.

I NDE. Ses mines naturelles de Salpêtre, pages 434 & 435. — Le Salpêtre s'y trouve naturellement dans les pays inhabités, & sans mélange de matières animales, page 432. — On y arrose avec de l'urine les terres propres à la génération du Salpêtre, page 499.

IVRI SUR EURE. Les craies des environs sont propres à la formation du Salpêtre, page 570.

JUSQUIAME. Ses feuilles desséchées détonnent sur les charbons, Mémoire N°. 28, H, page 178.

L.

LAC-LUXE, ou efflorescences calcaires qui se trouvent dans les carrières abandonnées de Parnay, page 594. — Son analyse, *ibid.*

LAITUES; séchées au feu, elles détonnent jusqu'à entière combustion, & répandent des vapeurs nitreuses quand on verse dessus de l'acide vitriolique, Mémoire N°. 28, H, page 177.

LANGUENOC. (Bas) On y trouve un Salpêtre aussi pur que celui de l'Inde, page 434. — La chaleur y est plus vive & plus continue que sous le climat de Paris, page 463. — Cette Province, suivant M. Rome, devrait fixer l'attention du Gouvernement, relativement aux ressources dont elle est susceptible pour la production du Salpêtre, page 462.

LAVOISIER. (M.) Son analyse des cendres, page 481. — Ses observations & expériences faites en commun avec M. Clouet. (V. MM. CLOUET & LAVOISIER.) — Son analyse de l'air de l'atmosphère; sa décomposition du nitre par le charbon, p. 625 & suivantes. — Retrouve la mofette atmosphérique dans le nitre par voie de décomposition, page 627. — Donne l'analyse de l'air fixe, page 625. — Donne la pesanteur spécifique de différens airs, page 626. — Sa description des nitrières de Long-Pont, page 633.

LE COMTE THOMASSIN (M.) avait cru d'abord que l'acide vitriolique étoit le principe de tous les acides, page 399. — Ses doutes, page 400. — Expériences pour connoître s'il entroit dans la composition du nitre, pages 400 & 401. — Remarques sur ces expériences, *ibid.* — Elles prouvent que l'acide vitriolique & le sel marin nuisent à la formation du Salpêtre, & que le concours de l'air y est absolument nécessaire, page 403. — Ces substances, qui sont chères, ne peuvent être employées à la génération du Salpêtre, page 304. — Les plus abondantes, celles qui sont à meilleur marché, sont les décombres des vieux bâtimens, les boues, les immondices, les fumiers des étables & écuries, les vidanges des latrines, les débris des tueries, le sang, pages 405, 406, 407. — La ville de Saint-Omer peut fournir 175,000 pieds cubes de matières solides propres à la génération du Salpêtre, page 407. — Les hangars sont préférables aux voûtes & aux murs en plein air, *ibid.* — Projet d'établir une nitrière à chacune des trois portes de Saint-Omer, page 409. — Plan de ces nitrières, *ibid.* 410 & 411. — Saint-Omer peut fournir 6000 tonnes de vidanges par an, qui peuvent suffire pour amender les substances solides, p. 411. — Etablissement de ventouses ou conduits d'air sur la surface des couches, p. 413 & 414. — Pompes pour faciliter les arrosemens, pages 415 & 416. — Cuiviers pour le lessivage, page 417. — Il est inutile & quelquefois nuisible d'écraser les matières nitreuses, page 418. — Les chaudières de fer sont préférables à celles de cuivre, qui déposent souvent dans le nitre le verd de gris, page 419. — Les bassins de cristallisation devraient être en bois; ils seroient moins coûteux & sans aucun danger, *ibid.* — Les Commissaires croient devoir décerner à son Mémoire un *Accessit*, de valeur de 800 livres, H, page 186.

LEMERY. Ses expériences sur la formation du nitre, peuvent être expliquées par la condensation de l'air, suivant M. Rome, pages 495 & suivantes.

LESSIVAGE DES CRAIES. Moyens de prévenir le pelotage dans le lessivage des craies, Mémoire N°. 18, H, p. 143.

LESSIVAGE DES TERRES. Chaque Salpêtrier a sa manière particulière, page 393. — Procédé décrit par M. Rome, pages 474, 475 & 476. — Formule

- algébrique pour connoître la quantité de Salpêtre contenue dans les terres, *ibid.*
 — Procédé pour les craies de la Roche-Guyon, pages 507 & suivantes.
- LESSIVAGE DES TERRES. Ne doit se faire qu'au bout de trois ans, parce que le nitre augmente dans les derniers temps, & que c'est alors que l'alkali, provenant de la décomposition des végétaux, devient libre & fait du Salpêtre à base alkaline, Mémoire N°. 18, H, p. 143.
- LESSIVE DES CHAMOISEURS. Peut suppléer à la potasse & à la cendre, page 392.
- LIMA. Il n'y pleut jamais, mais d'épais brouillards y tiennent lieu de pluie, page 496.
- LOIRE. Observations minéralogiques faites en suivant son cours d'Orléans à Saumur, pages 573 & suivantes.
- LONG-PONT. (Abbaye de) Description d'une carrière dans ses environs, qui sert d'atelier à un Salpêtrier, page 633. — On y traite les mêmes terres depuis plus de deux cents ans, *ibid.*
- LORIGNA. (M. de) Sa dissertation sur les acides en général; sur l'acide & l'air nitreux, pages 168 & 169. — Regarde l'opinion d'un acide universel comme une hypothèse physique, page 169. — Ses Expériences pour savoir si la transmutation des acides vitriolique & marin en acide nitreux, est possible, pages 175, 176, 177, 178. — Elles prouvent que l'acide vitriolique & marin nuisent à la nitrification, page 179. — L'air est absolument nécessaire à la nitrification, page 180. — La prétendue conversion du sel marin en Salpêtre, est illusoire, *ibid.* — Expériences contre la doctrine de M. Pietzsch, p. 181, 182, 183, 184 & 185. — Dissertation sur les nitres & les alkalis; tout sel neutre dont l'acide nitreux fait l'essence, est un véritable nitre, page 187. — Expériences pour connoître la nature des alkalis & leur combinaison avec l'acide nitreux, *ibid.* — Quantités que les cendres de chaque espèce de bois en contiennent, page 198. — L'alkali marin peut suppléer à l'alkali végétal pour dégager l'acide nitreux uni aux bases terreuses, *ibid.* — Le nitre quadrangulaire qui en résulte, peut être employé à la confection de la poudre, page 199. — Exposition des connoissances actuelles sur la génération du nitre, pages 202, 203, 204. — Expériences qui prouvent que les matières animales en putréfaction favorisent la génération du nitre à base terreuse, & que les substances végétales en putréfaction favorisent la génération du nitre à base d'alkali végétal, page 204. — Les terres, les décombres, &c. ne servent que comme matrices pour recevoir l'acide nitreux qui se trouvoit enveloppé dans d'autres principes avec lesquels il a moins d'affinité, page 205. — Expériences à ce sujet, pages 205 & 206. — L'acide nitreux ne peut être rangé parmi les acides minéraux, page 206. — Dissertation pour savoir jusqu'à quel point l'air & les gas sont nécessaires à la formation des nitres, pages 207, 208, 209, 210, 211. — Expériences sur les terres des marais qui produisent de l'air inflammable, page 212. — Le résultat prouve qu'elles ne fournissent presque pas de Salpêtre lorsque l'air inflammable a été enlevé, & qu'elles en fournissent beaucoup lorsqu'elles en sont pourvues, pages 213, 214. — Réflexions sur le résultat de ces expériences, pages 215, 216, 223 & 224. — Expériences pour connoître les substances les plus propres à favoriser la formation du nitre par la putréfaction, page 217. — Les plantes épuisées de leur suc résineux ou extractif par l'eau ou l'esprit de vin, ne sont plus propres à la formation du Salpêtre, pages 217, 218, 219. — Dissertation pour déterminer si le nitre se trouve tout formé dans les plantes, pages 219, 220, 221, 222. — M. Lorigna est porté à croire que le nitre est de nouvelle formation, & qu'il n'est dû qu'à la

décomposition totale des corps organisés, page 223. — Qu'il est le produit des matières végétales & animales portées au plus haut point de putréfaction, page 225. — Réflexions sur la putréfaction, sur la quantité d'air, d'humidité & de chaleur qui convient le mieux pour favoriser la nitrification, pages 226, 227, 228, 229, 230. — Considérations sur les avantages du mélange des matières végétales & animales, page 233. — Expériences pour déterminer si la chaux est avantageuse dans la confection des nitrières, page 235. — Elle nuit à la putréfaction des substances végétales & animales, *ibid.* — Proportion la plus avantageuse des substances végétales & animales, & des terres ou plâtras pour la génération du nitre, p. 237. — Dissertation pour déterminer les avantages du sel & des saumures, page 238. — Elles peuvent suppléer quelquefois à l'alkali; la dose la plus avantageuse est inconnue, page 239. — Les arrosages de liqueurs putrescibles sont nuisibles à la nitrification, lorsque la fermentation est au point de ne plus reconnoître les substances végétales & animales qui ont été employées, p. 240. — L'eau ou la lessive des cendres est le meilleur arrosage, *ibid.* — Proportion & méthode la plus avantageuse pour traiter les substances propres à la nitrification, p. 241. — Terres & emplacements convenables, p. 241, 242, 243. — Substances les plus favorables, p. 243. — Les terres des marais en particulier sont de ce nombre, par la quantité d'air inflammable qu'elles produisent, p. 244, 245. — Les fonds vaseux des fossés des terres labourées, sont propres à la génération du nitre, p. 246. — Degré de chaleur nécessaire pour exciter la fermentation des substances végétales & animales, p. 247. — Description d'une nitrière champêtre végétale, p. 248, 249. — Observations sur les lessivages des terres salpêtrées & sur les eaux mères, p. 250, 251, 252, 253. — Plan d'administration pour la multiplication du nitre, p. 254 & suivantes. — Les nitrières produiront difficilement une récolte assez abondante & assez prompte pour fournir aux besoins du Royaume, p. 258. — M. Lorgna propose d'en faire un objet de commerce libre, lorsque le Gouvernement en aura une quantité suffisante, p. 265. — Autres réflexions, p. 265, 266, 267. — L'Académie lui accorde le second Prix, H, page 185.

LUNES. On trouve du Salpêtre naturel dans les carrières habitées de ses environs, page 587.

M.

MALTHE. (Isle de) Sa terre végétale est composée d'un peu d'argile & du *détritus* des rochers calcaires dont elle est composée, page 619.

MARAIS. (terres de) Sont d'autant plus favorables à la formation du nitre, qu'elles contiennent plus de gas inflammable, pages 244, 245.

MARNE. Ne contient pas de Salpêtre, comme le prétend l'Auteur du Mémoire N^o. 7; est seulement propre à s'imprégner d'acide nitreux quand on l'expose à l'air avec les conditions données, H, pag. 121. — Tirée de dessous les bancs de coquilles à 45 pieds de profondeur, arrosée d'urine, n'a produit que de l'acide marin, Mémoire N^o. 28, H, page 181. — Son mélange avec la potasse ou la cendre, le vitriol martial & l'urine, donne un peu de Salpêtre à base alkalin, page 400. — Le vitriol verd est plus nuisible qu'utile dans ces mélanges, *ibid.*

MATÉRIAUX de démolitions. Offrent de grandes ressources aux Salpêtriers de Paris, dont ils ne tirent pas tout le parti possible; manière de les exploiter, H, page 141. — Il est très-essentiel qu'ils n'entrent point dans la construction de nouveaux bâtimens lorsqu'ils sont salpêtrés, H, page 150.

MATIÈRES ANIMALES. Les plus propres à favoriser la nitrification, sont le

fumier de cheval, de vache, de mouton, de pigeon, de poules, pages 39, 357, 358. — Les urines employées en arrosage sont nuisibles, en ce qu'elles contiennent trop de sel marin, pages 357 & 358. — Inconvénient des matières grasses, p. 40. — Nécessité de diviser les parties dures & solides, *ib.* — Les excréments sont préférables, *ibid.* — Proportions les plus favorables à la nitrification, page 42. — Leurs principes dégagés par le feu, ne sont pas propres à la formation du Salpêtre, page 73. — Les substances parenchymateuses sont plus avantageuses dans les commencemens de la putréfaction, & les excrémenteuses, sur-tout l'urine, dans les derniers temps, page 83.

MAUVE. Ses feuilles desséchées détonnent au feu, Mémoire N° 28, H, p. 178.

MERCURIALE. Ses feuilles desséchées détonnent au feu, Mémoire N° 28, H, *ib.*

MINÉRALOGIE, voyez OBSERVATIONS MINÉRALOGIQUES.

MINÉROLES. Les carrières habitées de ses environs donnent du Salpêtre à base alcaline, page 589.

MOFETTE ATMOSPHÉRIQUE. Entre dans la composition de l'acide nitreux, suivant MM. Cavendish & Lavoisier, H, p. 197. — Entre dans la composition de l'alkali volatil, suivant M. Bertholet, H, page 198.

MONTAGNES de craie des environs de la Roche-Guyon, Mousseau, Dreux en Normandie, Saint-Avertin, près de Tours, &c. contiennent une quantité notable de Salpêtre dans le voisinage des surfaces exposées à l'air, d'après les expériences de MM. le Duc de la Rochefoucauld, Cleuet & Lavoisier, H, page 102.

MONTHOU & BOURRÉ en Touraine. Analyse du tuffeau des carrières des environs à différentes profondeurs, p. 577, 578 & 579. — MONTHOU, voy. BOURRÉ.

MOULINS destinés à concasser les plâtras; leur usage a moins d'inconvéniens que celui de les battre, page 328.

MOUSSEAU, près la Roche-Guyon. Description des craies salpêtrées de ses environs.

MURAILLES. Pour fabriquer le Salpêtre; M. Pietsch est le premier qui en ait parlé, H, page 17. — Qui servent à clore les héritages en plusieurs endroits de l'Allemagne, faites de paille hachée & d'argile, se salpêtrant & peuvent être lessivées avec avantage, H, *ibid.* — Ont donné l'idée d'en faire de factices, *ibid.* — Exigent, comme les voûtes, une main-d'œuvre coûteuse, H, p. 18. — Lorsqu'elles sont construites avec une terre pétrie, l'air ne les pénètre pas assez facilement, H, p. 24, 39, 50. — Faites de démolitions de vieilles maisons, sur-tout de celles qui ont été incendiées, donnent, dit-on, des efflorescences que l'on enlève, & que l'on lessive au bout d'un mois, H, page 37. — Faites de terres glaises & de feuilles pourries, donnent aussi du Salpêtre; mais cette méthode exige plusieurs années, *ibid.* — Sont plus avantageuses lorsqu'elles ont peu d'épaisseur; leurs inconvéniens, page 50. — Manière de les construire, suivant l'Auteur du Mémoire N° 57. — Il prétend les avoir employées avec succès, H, pages 97. — Moyen dispendieux & peu profitable, selon l'Auteur du Mémoire N° 15, H, page 58. — Leur composition, d'après le Mémoire N° 17, H, pages 138 & 139. — Construites en briques recouvertes d'un mortier jaune, donnent du Salpêtre au bout d'un mois, Mémoire N° 16, H, p. 136 & 137.

N.

NICOTIANE ou TABAC. Ses feuilles desséchées détonnent au feu, Mémoire N° 28, H, page 178.

NITRIÈRES. Doivent être placées aux environs des grandes villes, à cause des

fumiers, des urines, &c. H, pages 25, 26, 59, 60, 61, 67 & 87. — Il faut en former le fond avec des terres déjà salpêtrées, H, page 31. — Artificielles multipliées en Suède, H, p. 26, 27. — Établies dans le Palatinat, le Margraviat de Bade & plusieurs autres Etats de l'Allemagne, aux frais des Souverains, le Salpêtre leur revient cher, H, page 54. — Établies en Prusse, partie aux frais du Roi, partie aux frais des Communautés, H, page 55. — M. Cornette n'est pas d'avis qu'on les forme aux environs des grandes villes, à cause de l'infection qui pourroit être dangereuse, H, p. 84. — En plein air & d'une nouvelle fabrication, selon l'Auteur du Mémoire N°. 18, H, page 63, & selon l'Auteur du Mémoire N°. 21, H, p. 65. — L'Auteur du Mémoire N°. 34, propose avec assez de raison, de les substituer aux voiries des grandes villes, H, p. 93. — Leur établissement doit être fait aux frais des Villes & Communautés, selon l'Auteur du Mémoire N°. 37, parce que la fouille étant une charge publique, le Public doit supporter la charge qui la remplace, H, page 96. — L'Auteur du Mémoire N°. 13, propose d'en établir pour le compte du Gouvernement, afin de suppléer à la fouille, H, page 134. — Manière la plus avantageuse de les former, d'après M. Chevrant, H, p. 144. — La suppression partielle de la fouille a retardé la formation des nitrières, H, p. 145. — Nitrières-bergeries proposées par MM. Thouvenel, p. 100, 134 & suiv. — Critique de l'instruction publiée par les Régisseurs des Poudres. — Observations de l'Académie, H, pages 154, 155 & 156. — Leur construction est plus onéreuse que la fouille même, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 23, H, page 156. — Principes sur leur formation & leurs proportions, d'après les expériences & les idées de l'Auteur du Mémoire N°. 24, H, page 162. — L'eau de buanderie est favorable à la nitrification, Mémoire N°. 24, H, page 162. — On peut les construire en plein air, sur des aires pavées ou carrelées, Mémoire N°. 25. — Leur proportion & leurs dimensions; moyen de remédier aux injures de l'air, H, pages 163 & 164. — Suédoises & Françaises sont peu profitables, page 141. — Ecuries proposées par MM. Chevrant & Gavinet, pages 308 & suivantes. — Formées avec des craies; nécessité de laisser du Salpêtre aux superficies, lorsqu'on les gratte pour faire la récolte, page 333. — Formées de terres neuves, sont en général d'un foible produit, pages 346 & 347. — Les terres qui y sont traitées, lessivées au bout de deux ans, donnent deux degrés & demi, page 348. — Il en existe cinquante-quatre en Franche-Comté, qui se sont distribuées par départemens une grande partie des terres salpêtrées de la Province, page 349. — Celle de Mignovillars a retiré au bout d'un an, du lessivage du quart de ses terres, vingt-deux milliers de Salpêtre, page 349. — La totalité de celles de Franche-Comté pourroit donner, année commune, huit cent milliers de Salpêtre, *ibid.* — Détails sur la construction des nitrières, pages 352 & suivantes. — Les claies, dont on a conseillé l'usage, sont plus nuisibles qu'utiles à la génération du Salpêtre, page 353. — Description de celles d'Allemagne, d'après M. le Comte de Milly, page 428. — Détails sur leur formation, pages 464 & suiv. — Les substances animales ne servent qu'à y attirer l'acide nitreux de l'air, page 466. — Couches pyramidales, p. 467. — Procédés pour les conduire, *ibid.* — Nécessité de conserver sous les hangars une température plus fraîche que celle de l'air extérieur, *ibid.* — De consulter, avant d'en établir, les tables météorologiques du pays, page 472. — Détails sur la nitrière de Malthe, page 467. — Elle fournit à peu près la même quantité de nitre à base terreuse que celles de France, pages 483 & 484. — Celles de Montpellier produisent du nitre pur, page 483. — M. de Milly, dans sa description, a suivi, sans le savoir, les principes de la condensation de l'air & de l'évaporation de l'humidité, page 497. — Possibilité de former des nitrières dans les craies de la Roche-Guyon,

Mouffreau, &c. p. 567 & suivantes. — Détails sur celle de Saint-Avertin, p. 586.
 — On en peut former dans toutes les carrières abandonnées, page 636.
 Exemple, page 609. — Leur construction, page 134. Leur produit, H, p. 129.
 (Voyez HANGARS.)
 NEUHAUS. (M.) Le résultat de ses expériences sur la formation du nitre, pages 497 & 498.

O.

OBSERVATIONS MINÉRALOGIQUES. Sur la Touraine & sur la Saintonge, pages 73 & suivantes. — Sur les côreaux qui bordent la rive gauche de la Loire, page 585. — Sur les environs de Tours & de Saumur, pages 587 & suivantes.
 — Depuis Saumur jusqu'à Mont-Soreau, page 591. — Depuis Mont-Soreau jusqu'à Chinon, pages 595 & 596. — De Chinon à Châtellerault, en passant par Richelieu, p. 600. — De Châtellerault à Poitiers, pages 602 & 603. — Sur l'Angoumois, pages 605 & 606.
OIGNONS & POIREAUX. (feuilles d') Desséchées détonnent au feu, Mémoire N°. 28, H, page 178.
ORTIE. (grande) Ses feuilles desséchées détonnent au feu, Mémoire N°. 28, H, *ibid.*

P.

PAILLE. Sert à couvrir les voûtes & les hangars, H, p. 17. — Coupée, s'emploie à former une espèce de mortier, *ibid.* — Est utile dans les couches, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 26, H, page 70.
PANAIS. Ses feuilles desséchées détonnent sur les charbons, Mémoire N°. 28, H, page 178.
PARC à LAPINS. On pourroit en établir près d'une nitrière; les terres qu'on en retireroit pourroient servir à former des couches & des murs, Mémoire N°. 27, H, page 176.
PARCOURS. (droit de) Sa destruction est utile à la formation du Salpêtre, Mémoire N°. 23, H, page 157.
PARIÉTAIRE. Ses feuilles desséchées détonnent sur les charbons, H, page 178.
PAVOT DE JARDINS. Ses feuilles desséchées détonnent sur les charbons, H, page 178.
PÈSE-LIQUEUR. Son usage pour connoître la quantité de Salpêtre que contient chaque quintal de lessive, H, page 32.
PHLOGISTIQUE. Sert dans le système de Stahl à convertir l'acide vitriolique en acide nitreux, H, pages 22 & 38. — Selon M. Cornette, il entre dans la combinaison de l'acide nitreux, H, page 82; & dans celle de l'alcali fixe, selon M. Baumé, H, page 85.
PIERRES CALCAIRES. Arrosées d'acide vitriolique & d'urine, donnent de la félenite, & non pas du Salpêtre, comme M. Pietzsch l'avoit avancé, H, p. 95. — De Touraine, naturellement couvertes de Salpêtre en efflorescence, H, page 101. — Manquent dans les Ardennes, H, page 138. — Celles qui sont très-dures ne contiennent pas d'acide nitreux, p. 366. — Ne donnent d'acide nitreux que lorsqu'elles contiennent des substances végétales & animales décomposées, page 367. — Ne se salpêtrant dans les carrières que jusqu'à vingt pieds de l'ouverture, à moins qu'elles ne soient frappées du soleil ou de sa réflexion, p. 444. — Conservent l'acide nitreux, parce qu'elles ont plus d'affinité avec lui que les

- autres corps, page 450. — Celles des débris d'incendies produisent du Salpêtre; page 493. — Tirées d'une carrière entre Angoulême & le moulin de Mont-Bron; leur analyse, page 605. Bleuâtres, prises entre le fauxbourg de l'Houmeau & la Forerie de canons, *ibid.* — Leur analyse, page 606. — Prises entre Saintes & Angoulême; leur analyse, *ibid.* — Prises dans les carrières de Saint-Savinien; leur analyse, *ibid.* — Prises dans les carrières de Sainte-Même; leur analyse, page 607.
- PIETSCH (M.) A adopté entièrement le système de Stahl, sur la formation de l'acide nitreux, H, pages 12, 168, 169. — Expériences qui renversent ce système, H, page 13. — Il le regardoit comme une modification de l'acide vitriolique, M, p. 181, 182, 183, 184, 185, 376. — Preuves qu'il en rapporte, page 377. — Ses expériences s'expliquent par les principes de la condensation de l'air & l'évaporation de l'humidité, page 496.
- PLANTES. Contiennent du nitre à base d'alkali fixe avant d'avoir éprouvé aucun commencement de putréfaction, sur-tout lorsqu'elles croissent dans des terres bien fumées & aux pieds des murs, H, page 7, M, page 428. — Il faut, pour l'obtenir avec profit, attendre la putréfaction complète de ces plantes, selon l'Auteur du Mémoire N°. 12, H, page 50. — Les plus aqueuses, & celles qui viennent le long des murailles, sont les meilleures, selon M. Cornette, H, page 83. — Accumulées & pourries, elles forment l'espèce de terreau propre à la formation du Salpêtre, H, page 135. — Chaque espèce donne une quantité plus ou moins grande de cendres par la combustion, H, page 190. — Leurs cendres ne donnent presque pas d'alkali, lorsqu'elles ont été dépouillées de leur acide concret, par la macération, la décoction ou la distillation, page 218. — Elles ne sont plus alors propres à la fabrication du Salpêtre, *ibid.* — Il en est de même lorsqu'on leur a enlevé leur principe résineux ou résino-extractif par l'esprit-de-vin, *ibid.* Voyez VÉGÉTAUX & SUBSTANCES VÉGÉTALES.
- PLATRAS. Ne contiennent d'acide nitreux que par voie d'imbibition, p. 368. — Il est nuisible de les écraser trop, page 418. — L'on pourroit les passer au moulin au lieu de les battre, page 327. — Sont préférables à la terre calcaire pour la nitrification, en ce qu'ils sont plus poreux, page 236.
- PLATRE CUIT. A été regardé par plusieurs Chimistes, comme le plus propre à la formation du Salpêtre, page 29. — N'y contribue pas cependant, H, p. 30.
- PLATRIÈRES DE BELLEVILLE. L'Auteur du N°. 11 propose d'y former des nitrières, H, page 130.
- POITIERS. Quoique la pierre y soit dure, elle se salpêtre aisément, p. 603.
- POTASSE. Son usage est préférable à celui des cendres dans beaucoup de circonstances, H, page 32. — Sert à précipiter la terre calcaire des eaux mères, H, p. 96. — Il s'en fabrique dans les Ardennes, H, page 137. — Manière de l'employer dans le traitement des eaux mères, pages 163, 164, 165. — Il n'y a pas dix ans qu'on connoît la nécessité de son emploi dans la fabrication du Salpêtre, H, page 188. — Son usage a fait presque doubler la récolte du Salpêtre en France, dans l'espace de dix ans, H, *ibid.* M, page 350. — Art de la fabriquer, H, page 188. — En quoi consiste la différence d'avec le salin, H, page 190. — Ce qu'on distribue sous ce nom dans les salines de Franche-Comté & de Lorraine, n'est que du sel marin presque pur, page 318. — Peut être suppléée par l'eau de savon noir, même après qu'elle a servi au lavage du linge, page 352. — Effet de son mélange avec les matières propres à la nitrification, pages 400 & 401.
- PRUSSE. Méthode qu'on y emploie pour la fabrication du Salpêtre, p. 43, 44, 45. — Ses nitrières sont établies d'après le système de Glauber, page 426.
- PUTRÉFACTION. Est le principal agent de la formation du Salpêtre, H, pages

5, 7, 9, 24, 31, 49, 50, 57, 70, 125, M, pages 9, 37, 39, 67, 73, 427. — Ne peut exister sans air humide, H, page 135. — Ne peut, suivant M. Beunie, changer le sel marin en Salpêtre, comme on l'a prétendu, H, p. 72. — Elle ne suffit pas seule pour donner naissance à l'acide nitreux, p. 73. — La terre calcaire la retient dans de certaines bornes, p. 71. — Son Histoire n'est pas complètement connue, page 236. — Substances qui s'exhalent pendant qu'elle s'opère, page 73. — Elle fait une véritable analyse des substances végétales & animales; comparaison de cette analyse avec celle faite par le feu, par l'Auteur du Mémoire N°. 1, second Concours, H, page 103. — C'est le moyen que la Nature emploie pour retirer les principes des végétaux & des animaux, & les faire passer dans d'autres combinaisons, *ibid.* — Toutes ses époques ne donnent pas un air également propre à la nitrification, page 83. — Il faut qu'elle soit à son plus haut point pour produire l'acide nitreux, page 369. — Produit un acide qui nuit au phlogistique, & forme du nitre quand il trouve à s'unir à quelque matière alcaline ou calcaire, page 388. — L'alcali ne se forme que dans le dernier degré, page 81. — Deux époques, une d'acéscence, une d'alkalescence, *ibid.* — Les matières animales sont préférables dans les commencemens de la putréfaction, & les excrémentaires vers la fin, p. 83. — Examen des corps putrés dans des vaisseaux clos, pages 72 & 73. — Les substances animales qui se putréfient sans le concours de l'air, ne produisent pas de Salpêtre, p. 273. — Toute liqueur putrescible ne doit plus être employée dans les arrosages, lorsque la fermentation est assez avancée pour ne plus reconnoître les matières qui y sont employées, page 240.

PYRAMIDES TRONQUÉES, & percées de trous coniques, au lieu de couches, rassemblent toutes les circonstances les plus propres à une abondante nitrification, pages 389 & 390.

PYRITES MARTIALES. Peuvent être employées dans les nitrières, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 2; jugées inutiles par les Commissaires de l'Académie, H, page 40.

R.

RAFFINAGE DU NITRE. Quatre opérations pour en extraire toutes les substances étrangères, page 391.

RANGI-PORT. Son coteau est plus riche en Salpêtre que ceux de la Roche-Guyon; raison de cette richesse, suivant M. le Duc de la Rochefoucauld, H, p. 194, M, page 619.

ROCHEFOUCAULD. (M. le Duc de la) Est le premier qui ait observé que les craies du coteau de la Roche-Guyon se salpêtroient naturellement, H, p. 192. — Expériences très-importantes faites par lui, sur les craies de la Roche-Guyon, page 560. — Ses observations sur les changemens faits dans l'Administration des Poudres, page 611. — Description des montagnes de la Roche-Guyon, p. 612. — Les habitans des villages adossés aux montagnes, y creusent des habitations, & c'est dans leurs environs que se trouve le Salpêtre de houffage, p. 612 & 613; — Expériences pour savoir si la craie, à une certaine distance de la superficie, contient du Salpêtre, p. 613, 614, 615, 616, 617, 618. — Croit que le Salpêtre, ni l'acide nitreux, n'existent pas dans la craie lorsqu'elle n'éprouve pas le contact de l'air, p. 618. — Mais qu'elles contiennent de l'acide vitriolique, lors même qu'elles ne sont plus imprégnées d'acide nitreux, *ibid.* — La terre de Rangipport, à la même épaisseur, ne fournit pas de Salpêtre, page 619. — Sa surface est une des meilleures mines de Salpêtre du canton, *ibid.* — Cette richesse

Pppp

est due à l'argile qui est mêlée avec elle, p. 619. — Rapporte à cette occasion une lettre du Chevalier de Dolomieu, qui confirme cette opinion. Comparaison du progrès de la génération du Salpêtre & de ceux de la végétation, *ibid.* & 620. — Expériences pour connoître de quelle manière les craies s'imprègnent de l'un & de l'autre principe pour former le Salpêtre, *ibid.* & suivantes. — Le résultat de la plupart prouve que la seule exposition à l'air suffit pour que la craie s'imprègne d'acide nitreux, page 623. — L'alkali végétal paroît être entièrement dû aux substances végétales & animales, *ibid.* — L'arrosement des couches avec la potasse paroît insuffisant; il faut que les substances propres à le former aient été mêlées dans les couches, page 623. — Croit qu'il seroit très-bon de déterminer les quantités de substances alkaliines, dont il faudroit charger les couches pour obtenir du Salpêtre à base alkalinale, *ibid.*

ROCHE-GUYON. (la) Les côtes de craie qui l'environnent, sont couverts de Salpêtre de houillage, pages 504 & suivantes.

ROME. (M.) Ses réflexions sur les Loix de l'Univers, & sur la formation & la composition du Salpêtre en particulier, pages 421, 422 & 423. — Lieux où le Salpêtre naturel se trouve abondamment, pages 424 & suivantes. — Pour produire du Salpêtre, il faut rassembler des corps propres à sa formation, dans les mêmes circonstances où ils se trouvent dans la Nature, page 424. — Il se rencontre dans les lieux habités & dans ceux qui ne le sont pas, *ibid.* — Exposé succinct des méthodes que l'Art emploie pour produire le Salpêtre, pages 426 & suivantes. — Système de Glauber, qui a servi de base aux établissemens de Prusse & de Suède, *ibid.* — Système de Lemery, *ibid.* — Système de Stahl & de Piersch, page 427. — Méthode de Suède & du Brandebourg, *ibid.* — Sentimens de M. Grunner, *ibid.* — M. Vannes regarde l'acide nitreux comme l'ouvrage de la végétation, page 428. — D'après des expériences faites à Dresde, on donne la préférence aux substances animales putréfiées sur les végétales, p. 429. — Moyens employés en différens pays pour augmenter la récolte du Salpêtre, pages 429 & 430. — La chaleur n'est pas regardée généralement comme favorable à sa formation, page 430. — L'humidité est indispensable, page 431. — Parallèle des opérations de l'Art & de celles de la Nature pour la formation du Salpêtre, *ibid.* — Les substances animales ne sont pas toujours nécessaires à la formation du Salpêtre, page 432. — Les pierres calcaires paroissent être les dépôts généraux de l'acide nitreux, *ibid.* — Le Salpêtre se forme indifféremment dans des lieux fermés & à l'air, p. 433. — Les matières animales sont au moins inutiles à sa formation, *ibid.* — Le Salpêtre est plus pur dans l'intérieur des terres, le long des fleuves, qu'à leur embouchure, page 434. — Le golfe de Lion, dans le Bas-Languedoc, en produit d'aussi pur que l'Inde, *ibid.* — Le Bengale, l'Espagne & les côtes de la Méditerranée, sont des sources de nître pur, p. 435. — Observations sur leur position, leur climat, *ibid.* & 436. — Le vent du Midi & la proximité de la mer paroissent contribuer à la formation du Salpêtre ou à sa perfection, *ibid.* — Cette opinion ne s'éloigne pas de celle des Régisseurs des Poudres, qui croient l'exposition du Midi favorable à la formation du Salpêtre p. 438. — Observations à l'appui de cette assertion, p. 438, 439, 440, 441 & 442. — Les terres des carrières ne sont salpêtrées que jusqu'à 20 pieds de distance de l'ouverture, à moins qu'elles ne soient frappées du soleil ou de sa réflexion, p. 444. — A une certaine profondeur, les carrières ont une température à peu près égale à celle des caves de l'Observatoire, p. 445. — Le point où elles prennent cette température, dépend des circonstances locales & des ouvertures qui s'y trouvent; le nître ne se forme que dans l'espace qui est sujet aux variations du thermomètre, pages 446 & suiv. — Effets de l'air à l'entrée d'une carrière, pag. 447 & suiv. — M. Rome induit de ces faits, que le nître que donnent ces pierres, leur est transmis par

une cause étrangère, page 449. — Et que l'air est la seule qui puisse opérer ce phénomène, *ibid.* — L'acide nitreux ne les abandonne plus lorsqu'il les a imprégnées, à cause de son affinité avec elles, page 450. — Expériences de M. Margraff à l'appui de ce système, page 451. — Les substances animales ne produisent le nitre que par la propriété qu'elles ont de condenser l'air, & par conséquent l'acide nitreux qui y est uni, pages 451 & suivantes. — Les caves ne contiennent du Salpêtre que parce qu'étant toujours à la même température, elles servent, en certaines circonstances, à faire précipiter l'acide nitreux que l'air contient, page 452. — Raisons pour lesquelles nos appartemens n'en contiennent pas, page 454. — Les murs qui en produisent, ne le doivent qu'à la différence de température, *ibid.* — Par le même principe, les maisons des rues étroites en fournissent davantage, *ibid.* — Dissertation sur la question pourquoi le nitre abonde dans un climat aussi brûlant que celui de l'Inde, p. 454, 455, 456, 457. — L'acide nitreux a plus d'affinité avec le phlogistique qu'avec un autre corps, page 457. — Disposition locale qui donne au Salpêtre de l'Inde ou du Bas-Languedoc, une qualité différente de celui qu'on recueille dans les endroits habités, page 458. — C'est la chaleur qui donne au nitre sa base alcaline, *ibid.* — Il n'y a que les terres des pays chauds qui puissent produire du Salpêtre à base alcaline, page 460. — Les pluies détruisent la qualité alcaline, *ibid.* — Les Provinces Méridionales, & sur-tout le Bas-Languedoc, doivent fixer l'attention du Gouvernement pour la formation de nitrières artificielles, p. 462. — Les cendres de tamarins contiennent du sel de Glauber, & point d'alkali, *ibid.* — Les jours de pluie en Languedoc, sont moitié moins nombreux que sous le climat de Paris, page 463. — La chaleur y est plus continue & plus vive ; le golfe de Lion devrait être rempli de nitrières qui donneroient une récolte abondante & peu coûteuse, page 464. — Procédé pour la formation des nitrières artificielles, *ibid.* & 465. — La construction des hangars doit être telle que les rayons du soleil puissent s'accumuler, se réfléchir & se concentrer sur les terres préparées, *ibid.* & page 466. — Les substances animales ne servent, dans les nitrières, qu'à y attirer l'acide nitreux de l'air, *ibid.* — Manière de conduire des nitrières, page 467. — Et d'y faire circuler l'air, pages 467 & 468. — Différence de température nécessaire pour la condensation de l'air, page 469. — Expériences à l'appui de ces faits, *ibid.* & 470. — Les sels & la chaux qu'on emploie, sont très-propres à entretenir la fraîcheur des couches, *ib.* — Pour féconder les terres plus promptement, il faudroit y faire circuler l'air intérieurement par des canaux qui prendroient de la surface au centre, page 471. — Nécessité d'exposer les eaux d'arrosages à la même température que celles des couches, *ibid.* — Raisons de ce procédé, *ibid.* — Nécessité de consulter les tables Météorologiques, avant d'établir des nitrières, page 472. — Un pays est d'autant plus propre à la nitrification, que la chaleur y est plus grande & de plus de durée, *ibid.* — Formule algébrique, pour connoître la quantité de Salpêtre dont les terres sont chargées, lorsqu'on veut les lessiver, page 474. — Procédé pour le lessivage, *ibid.* 475, & 476. — L'évaporation est d'autant plus prompte, que la partie embrasée par le feu est plus grande, & la surface de l'eau en contact avec l'air, plus étendue, *ibid.* — L'acide nitreux a des affinités différentes avec les corps auxquels il peut s'unir, p. 478. — L'alkali végétal a autant de part à la formation du nitre que l'acide nitreux, page 479. — Moyens qu'on peut employer pour faire déposer l'alkali végétal dans les terres où il se dépose de l'acide nitreux, *ibid.* — La Nature le produit sans le secours de la combustion des végétaux, *ibid.* & 485. — Les lieux couverts ne produisent que du nitre à base terreuse, page 480. — Les terres salpêtrées à l'air dans l'Inde, en Espagne, &c. donnent du nitre à base alcaline, *ibid.* & 484. — Le nitre est composé de partie égale d'alkali & d'acide nitreux, p. 480. — Exposé

du travail des Salpêtriers de Paris. Ils trouvent dans les terres & décombres qu'ils amassent, du nitre à base terreuse, & du nitre à base alcaline, p. 480 & suivantes. — Analyse des cendres, par M. Lavoisier, page 481. — Les nitrières de Montpellier produisent du Salpêtre à base alcaline, page 483. — Remarques sur celles de Malthe, pages 483 & 484. — Les décombres sont préférables aux terres de fouilles, page 484. — L'alcali n'est dû qu'à la chaleur des rayons du soleil, *ibid.* & 485. — Les terres calcaires, placées près de la mer, ou de mares d'eau, & exposées au Midi, sont dans les circonstances les plus favorables à la formation du Salpêtre à base alcaline, page 484, 485. — Les rayons du soleil donnent cette qualité alcaline à la terre calcaire, page 485. — Les terres calcaires ne paroissent salpêtrées que par l'humidité & la qualité alcaline qu'elles acquièrent, page 486. — L'alcali végétal a la propriété d'attirer l'acide tenu en dissolution dans l'air, *ibid.* — La formation du nitre dépend des mêmes causes qui font varier le thermomètre, page 487. — Développement de ce système; il explique, suivant M. Rome, tous les phénomènes de la formation du Salpêtre dans les villes, p. 489. — Dans les lieux non habités, p. 492 & 493. — Il ne contrarie pas les faits avancés par Stahl, par Lemery, pages 493, 494, 495. — Ni les observations de M. Dombey, page 496. — Ni les expériences de M. Pietzsch, *ibid.* — Si le nitre s'accumule dans les murs en Brandebourg, c'est qu'ils sont placés dans les lieux humides, enveloppés d'exhalaisons urinaires, page 497. — M. Rome explique, par les mêmes moyens, les faits cités par M. Grunner, *ibid.* — Et le résultat des expériences de M. Neuhaus, pages 497 & 498. — La nitrière, décrite par M. de Milly, est formée, suivant lui, d'après les principes de la condensation de l'air, page 458. — Dans l'Inde, on arrose d'urine les terres destinées à produire du Salpêtre, pages 498 & 499. — Les Chinois emploient le même moyen, *ibid.* — Formation du nitre du canton d'Appensel, fondée sur les mêmes principes, *ibid.* — Rapporte un fait observé dans un Couvent des Capucins, qui prouve évidemment l'influence des exhalaisons urinaires sur la formation du Salpêtre, page 500. — Une nitrière naturelle à Ruffec, prouve combien le voisinage des grandes masses d'eau y contribue, *ibid.* — Halle de Saint-Jean-d'Angely prouve l'avantage d'une nitrière, dirigée d'après la méthode indiquée, pages 500, 501. — L'Académie, dans son Programme de distribution du Prix, fait une mention honorable du Mémoire de M. Rome, H, p. 186.

RUFFEC. Analyse des pierres de ses carrières, page 596.

S.

SABLES DE DÉMOLITIONS de la ville de Caen, fournissent 8 pour $\frac{1}{2}$ de Salpêtre, page 329.

SAINT-GEORGE en Touraine. Observations minéralogiques sur ses environs, page 584. — Analyse des tuffeaux de ses carrières, page 585.

SAINT-MARC. L'on trouve du Salpêtre naturel dans les carrières habitées de ses environs, page 587.

SAINT-SAVINIEN. Carrière de pierre calcaire abandonnée, page 606.

SAINTONGE. Quelques carrières de cette Province contiennent du Salpêtre naturel, page 572.

SALIN & POTASSE. En quoi consiste leur différence, H, p. 190 & 191.

SALPÊTRE. La récolte en diminueoit de plus en plus en France, H, pages 1, 5 & 16. — Connoissances actuelles sur sa génération, p. 5. — Se dépose dans les murs de pierres tendres & poreuses, *ibid.* & 63. — Les lieux bas & humides sont les plus favorables à sa production, H, page 6. — Est contenu dans

plusieurs plantes, H, page 7. — Tout formé dans les végétaux, selon Lemery, H, pages 9, 10, 22. — Selon Glauber, H, pages 21, 57. — Son origine, suivant cet Auteur, H, page 21. — Opinion de Stahl & de Lemery le fils, H, page 22. — Moyens proposés pour établir une récolte sans fouille, H, p. 16. — Ce que sa récolte coutoit en Franche-Comté, H, page 14. — Le rétablissement de cette récolte ne peut être opéré par une Compagnie d'Entrepreneurs, H, page 16. — Multiplié en Suède par le moyen de couches & de hangars, en Prusse par des murailles faites exprès, H, page 23. — Sa fabrication à Malthé est la même qu'en Suède; on y a établi des hangars, H, p. 28. Sa formation, selon M. Dietrich, H, page 24. — Se forme naturellement & en abondance dans les terres des Indes, & cristallise en aiguilles à la surface, H, page 29. — Se tire en masse de mines qui existent dans les royaumes de Cachemire, de Siam & de Pégu, où il se trouve en bancs d'une certaine épaisseur, H, *ibid.* — Ne l'a-t-on pas confondu avec le *natrum*, H, *ibid.* — Ce n'est que depuis peu d'années qu'on a essayé d'en fabriquer en Amérique, H, page 30. — Est en général le résultat de l'union de l'acide nitreux & de l'alkali fixe végétal, H, page 31. — Soluble dans l'eau, on le sépare de la terre par les lessives, H, pages 31 & 32. — On le sépare d'avec l'eau par l'évaporation & la cristallisation, H, p. 32. — N'est pas toujours à base d'alkali fixe, mais souvent à base terreuse; alors il ne cristallise pas, & n'est pas propre à la fabrication de la poudre, H, page 32. — On le débarrasse du sel déliquescant par l'addition de l'alkali fixe végétal, *ibid.* — On propose plusieurs moyens de le faire par la voie sèche & par la voie humide, H, page 37. — Moyen d'en obtenir une riche efflorescence; sel marin arrosé d'urine putréfiée, selon l'Auteur du Mémoire N°. 2, H, page 38. — Manière de l'obtenir, selon lui, avec le sel marin & le vitriol, H, page 39. — Manière de le faire en trois jours, selon l'Auteur du Mémoire N°. 3; c'est la théorie de MM. Thouvenel; mais le temps doit être bien plus long que ne l'annonce l'Auteur, H, page 41. — Manière dont on peut augmenter sa production dans les écuries, H, page 46. — Etablissements faits en Pologne, *ibid.* — Sa fabrication est confiée à une classe d'Ouvriers en général peu instruits, H, page 49. — Se forme par la résolution des principes des végétaux & des animaux, résolution qui s'opère par la putréfaction, H, page 49. — N'est pas inflammable, selon l'Auteur du Mémoire N°. 15, & ne fait qu'exciter très-rapidement la propagation du feu dans les corps inflammables allumés, H, page 57. — Sentiment de l'Auteur du Mémoire N°. 15, sur le nitre aérien, H, page 59. — Est une combinaison du gas putride & de l'air de l'atmosphère, selon les expériences de MM. Thouvenel, H, page 60. — Est préexistant dans les mines, selon l'Auteur du Mémoire N°. 16, H, page 61. — Manière dont on le récolte en Espagne, *ibid.* — On peut l'extraire des terres par le brassage, au lieu de l'extraire par lixiviation, selon l'Auteur du Mémoire N°. 17; méthode longue & embarrassante, H, page 62. — Manière de le retirer des démolitions, selon l'Auteur du Mémoire N°. 20, jugée impraticable par les Commissaires de l'Académie, H, page 64. — M. Beunie prétend qu'il n'est pas l'ouvrage de la végétation, comme l'a avancé Lemery, H, page 72. — C'est le sentiment de M. Cornette, H, page 81. — L'Auteur du Mémoire N°. 30, prétend que les marcs de raisin sont très-favorables à sa production, H, page 80. — Retiré des expériences de M. Cornette, H, pages 81, 82. — Les méthodes à prescrire pour sa formation, ne doivent pas être les mêmes pour toutes les Provinces, selon M. Cornette, H, page 84. — Retiré des expériences de l'Auteur du Mémoire N°. 29, H, page 75. — Retiré des différentes expériences de MM. Chevrand & Gavinet, H, pages 89, 90 & 91. — Les étables

de moutons & de chèvres font, selon eux, les endroits où il se forme en plus grande abondance, H, page 91. — Etat de ce que la Franche-Comté en a fourni depuis 1772 jusqu'en 1776, H, page 92. — Prix auquel il lui revient, H, p. 120. — L'Auteur du Mémoire N°. 35, le regarde comme une espèce de moisissure ou de mousse qui croît & qui végète; système opposé à toutes les connoissances acquises, H, page 94. — Est tout formé dans la Nature, selon l'Auteur du Mémoire N°. 37. — Ses preuves sont des plus foibles, H, p. 96. — Distinction de quatre espèces de nitres, H, page 108. — Les plantes n'en donnent par l'analyse, qu'autant qu'elles ont eu dans un terrain qui en contenoit lui-même, H, page 109. — Est le produit de la fermentation putride: c'est un composé d'air, de phlogistique, d'eau & d'une portion de terre, selon l'Auteur du Mémoire N°. 2, H, page 109. — Manière dont on le fait en Prusse, H, pages 115 & 116. — D'après les connoissances actuelles, n'est pas, à proprement parler, un sel minéral; pourquoi, H, page 121. — Obtenu par MM. Thouvenel, du mélange de l'air déphlogistiqué avec celui qui se dégage des matières végétales & animales en putréfaction, H, page 125. — Produit des nitrières-bergeries, H, page 129. — Opinion de l'Auteur du Mémoire N°. 13, sur son origine & sa formation, H, page 132. — Produit des hangars au bout de quatre ans, H, page 134. — Ne peut exister sans putréfaction, H, page 135. — Les travaux de sa fabrication peuvent s'allier avec ceux de l'agriculture, M, p. 17, H, page 137. — Sa fabrication pourroit être suivie par les grands propriétaires de terres, Mémoire N°. 17, H, page 137. — Moyens que présentent les Ardennes pour sa fabrication, H, *idem*. — Plusieurs Provinces de France se refusent à cette production, H, page 140. — Examen des pays où il se trouve naturellement, page 148. — Provinces où l'on doit établir de préférence des nitrières artificielles, suivant M. Rome, H, page 150. — Se forme en plein air, suivant M. de Vereux, H, page 152. — L'Auteur du Mémoire N°. 23, le regarde comme l'ouvrage de la végétation; réflexions des Commissaires, H, pages 156 & 157. — Différentes méthodes pour en augmenter la récolte, H, pages 157 & 158. — Expérience sur sa production artificielle, H, pages 160, 161. — Résultat d'expériences d'après lesquelles l'Auteur du Mémoire N°. 24, détermine les terres qui sont les plus propres à sa formation, H, p. 161, 162. — Recherches & expériences multipliées de M. de Lorgna sur sa formation, H, p. 167, 168. — Salpêtre quadrangulaire pourroit également, suivant lui, servir dans la fabrication de la poudre, H, page 169. — N'est pas tout formé dans l'air; il tire son origine du règne végétal & minéral, H, *ibid.* page 171. — Sa formation tient à la transmission du phlogistique d'un corps dans un autre, H, page 171 & 172. — Moyens d'augmenter sa production, H, pages 172 & 173. — Plan d'administration pour servir à la multiplication du Salpêtre, H, p. 174. — Raisons qui ont empêché les Commissaires de donner le premier Prix à M. de Lorgna, H, pages 174, 175. — Le règne végétal est le principal atelier où il se forme du nitre, Mémoire N°. 28, H, page 178. — Mélange de plantes nitreuses & de terre, H, pages 179, 180. — Nitre obtenu par le mélange de terre de jardin, de colombine, de suie & de bois neuf, H, page 180. — Obtenu par le mélange de laitues grossièrement hachées, & de terre de jardin arrosée d'urine putréfiée, H, p. 181. — Produit par le mélange de nicotiane, de terre de jardin & de boue de rae, arrosé d'urine, H, *ibid.* — Nitre produit par le mélange de terreau & de chicorée, arrosé d'urine, H, *ibid.* — Etat de la récolte du Salpêtre en France, depuis 1775 jusqu'en 1785, H, page 189. — En Touraine, pendant le même intervalle de temps, H, page 194. — Connoissances sommaires sur sa génération, pages 202, 203 & 204. — Est, suivant Lemery, l'ouvrage de la végétation, page 9. Difficultés de cette opinion, *ibid.*

— N'est pas tout formé dans les plantes, page 219. — Glauber croyoit que son acide n'étoit qu'une modification de l'acide marin, page 11. — Retiré d'un mélange de craie & de sel de Glauber, p. 14. — Retiré d'un mélange d'argile & de fumier de cheval bien pourri, p. 16. — Le gas putride contribue à sa formation, p. 16, 17, 18, 19. — L'air & l'humidité n'y sont pas moins essentiels, page 26. — Le vent du Nord est plus favorable que celui du Midi au progrès de la nitrification, selon M. Cornette, pag. 28 & 29. — L'air fixe entre dans sa composition, p. 32. — Les substances végétales, en se putréfiant, fournissent de l'alkali fixe à l'acide nitreux, p. 37. — Les terres calcaires ou absorbantes, sont nécessaires à sa formation, *ibid.* — La craie ou la terre calcaire pure, est celle qui donne les résultats les plus abondans, page 76. — La magnésie du sel d'Epsom, même la terre aluminieuse, ne sont point absolument impropres à la nitrification, page 77. — Le Salpêtre se forme au dernier degré de la putréfaction, page 39. — Quelles sont les substances végétales & animales qui conviennent le mieux pour sa formation, *ibid.* — Les substances dégagées par la violence du feu, n'y sont pas propres, page 73. — Méthode pratiquée en Suède & en Prusse, pour obtenir une récolte abondante de Salpêtre, pag. 43, 44 & 45. — Projet proposé au Gouvernement pour la France, pag. 47 & suiv. jusqu'à 55. — Exposé des divers sentimens sur la formation du Salpêtre, p. 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66. — La végétation & la putréfaction sont les deux principaux agens de sa génération, page 67. — Stahl a retardé la marche de nos connoissances sur sa formation, *ibid.* — Il ne fût pas sur les charbons lorsqu'il est à base de terre calcaire, page 78. — Nitre alkalin & terreux, produit par l'exposition de la terre animale à l'air méphitique pendant quatre ans, *ibid.* — Son acide constitutif est formé d'une surabondance d'air, p. 81. — Cet air est son principe fondamental, page 94. — Produit par l'exposition de terres absorbantes à l'air atmosphérique dans les plaines, & sur-tout dans les étalles & dans les latrines, page 87. — Sa fabrication en grand, utile au peuple & au Gouvernement, pages 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104 & 105. — Combiné avec le vitriol de Mars, page 174. — Expériences pour reconnoître la nature de sa base, pages 187, 188. — Tout sel dont l'acide nitreux est l'essence, est un véritable nitre, page 187. — Sa combinaison avec l'alkali tartareux, *ibid.* — Quantité qu'on en obtient par la combinaison de l'alkali végétal & de l'acide nitreux, page 196. — Salpêtre produit par une combinaison de terre végétale, & d'eau imprégnée de sucs extractifs des plantes, page 217. — Est un être de nouvelle création; sa génération n'est due qu'à la décomposition totale des corps organisés, page 223. — C'est le produit des matières végétales & animales, portées au plus haut point de putréfaction, page 225. — Lorsque le principe inflammable des substances végétales leur a été enlevé, elles ne sont plus propres à la nitrification, page 230. — Proportion la plus-avantageuse de substances végétales & animales, & de terres ou plâtras pour la prompte génération du Salpêtre, page 237. — Le remuage des mélanges est indispensable, p. 240. — Proportions les plus avantageuses & méthode la plus favorable pour traiter les substances propres à la génération du Salpêtre, page 241. — Emplacements & terrains, pages 241 & 242. — Ses matériaux se trouvent sur toute la surface du globe, page 243. — Avantages des vidanges de latrines, *ibid.* — La Roche-Guyon est un exemple des nitrières naturelles, page 244. — Description d'une nitrière champêtre végétale, pages 248 & 249. — Plan d'administration pour la multiplication du Salpêtre, pages 254 & suivantes. — M. de Lorgna pense que les nitrières artificielles ne produiront jamais une récolte assez abondante de Salpêtre pour fournir aux besoins du Royaume, page 258. — Conseille de faire entrer la production dans la masse.

libre des richesses vénales de la Nation, page 259. — Réflexions sur les moyens de former des fabriques de Salpêtre en grand, pages 282 & 283. — Plan de hangars pour les villes qui pourront fournir les matières nécessaires à la formation, pages 284, 285 & suiv. jusqu'à 288. — Manière d'arroser les couches, pages 295 & 296. — Dépense pour la formation d'une nitrière, p. 297, 298, 299. — Bénéfice résultant; intérêt des avances compris, page 299. — Quantité de Salpêtre obtenue du lessivage des terres, des bergeries à moutons & à chèvres, page 300. — Ce sont les plus riches de toutes les terres, page 305. — Construction de hangars plus économiques que ceux proposés par les Régisseurs des Poudres, page 303. — Quantité de Salpêtre qui a été récoltée pendant six ans en Franche-Comté, page 310. — L'on pourroit en récolter en France environ six millions de brut, page 324. — Sans compter les pays où les terres ne sont pas propres à cette fabrication, comme la Bretagne, page 325. — Quantité considérable qu'on en peut obtenir des démolitions de Paris, *ibid.* — Les Salpêtriers en perdent beaucoup par leur mauvaise manière de lessiver, page 328. — Sa régénération s'opère très-promptement dans les tuffeaux, page 332. — Il se trouve à base alcaline dans les craies abreuviées de suc des végétaux, autrement il est à base terreuse, page 339. — Pour qu'il puisse dédommager des frais de fabrication, il faut que les eaux des lessives soient à 6 ou 8 degrés du pèse-liqueur, *ibid.* — Il pourroit s'en récolter huit cent milliers par an, dans la Province de Franche-Comté, page 349. — Il se trouve en grande abondance sous les aires des granges en Franche-Comté, ce qui prouve qu'un air habituellement renouvelé n'est pas nécessaire à sa formation, page 355. — Il contient, suivant M. Beunie, lorsqu'il est brut, de la terre calcaire, de la sélénite, une substance grasse, du sel marin, page 373. — N'est, à proprement parler, ni minéral, ni animal, ni végétal, page 374. — Ses signes caractéristiques résident dans son acide, *ibid.* — Raffiné, il contient toujours une portion de sel marin, *ibid.* — Ne se trouve pas dans l'intérieur de la terre, comme les autres sels, page 385. — Doutes sur l'abondance de la récolte de l'Inde, *ibid.* — Ne se trouve pas dans les terres purement vitrifiables, *ibid.* — Sa matrice est alcaline ou terreuse, page 386. — Il est produit par l'acide de la putréfaction uni au phlogistique & aux substances calcaire & alcaline, page 388. — Obtenue de différens mélanges d'urine, de vitriol, de cendres & de terres, page 400. — On en trouve dans les lieux habités, & dans ceux qui ne le sont pas, page 424. — Les plantes en contiennent de tout formé, selon M. Granit, page 428. — La chaleur n'est pas généralement admise comme favorable à sa formation, pages 430, 431. — L'air & l'humidité en sont des agens nécessaires, page 430. — L'air n'est, suivant M. Rome, nécessaire à sa formation que lorsqu'il vient de certaines directions, *ibid.* — C'est en comparant l'Art & la Nature qu'on peut parvenir à des connoissances exactes sur sa formation, pages 431 & suivantes. — Se trouve dans l'Inde, dans les pays inhabités, en Espagne, dans les terres labourées, sans le secours des matières animales, pages 431 & 432. — Ces matières sont donc au moins inutiles à sa formation, page 433. — Le Bengale, l'Espagne & le Bas-Languedoc en sont des mines naturelles, page 435. — Il paroît que dans l'Inde il est plus pur le long des rivières, dans l'intérieur des terres, qu'à leur embouchure, p. 434. — On en recueille en Bas-Languedoc, dans le golfe de Lion, d'aussi pur que dans l'Inde, *ibid.* — Observations sur les climats, les positions des pays qui en contiennent des mines naturelles, p. 435 & 436. — La proximité de la mer est favorable à sa formation, p. 436. — L'exposition des terres calcaires au soleil est un des objets essentiels à sa formation, page 443. — Ne se forme que jusqu'à 20 pieds de distance de l'entrée des carrières, page 444. — On le trouve d'autant plus abondamment & plus profondément

profondément dans les carrières, qu'elles sont plus aérées, & que l'accès de l'air extérieur en change la température, p. 448 & 449. — Celui qu'on trouve dans les pierres calcaires leur est transmis par des causes étrangères & extérieures, page 449. — Ne se forme dans les carrières que dans l'espace qui est sujet aux variations du thermomètre, pages 446 & 447. — Ne se produit, suivant M. Rome, dans les habitations & dans les écuries, &c. que par la propriété qu'ont les substances animales de condenser l'air, & par conséquent l'acide nitreux qu'il contient, page 451 & suivantes. — Ne se produit dans les caves, suivant le même, que parce qu'elles condensent l'air qui y circule, pages 452. — Celui des murailles des maisons ne s'y dépose de même que par la différence de température, page 454. — On ne le trouve à base d'alkali que dans les pays très-chauds, pages 458 & 460. — Peut se former sans le secours des substances végétales & animales, page 461. — Sa récolte prompte & abondante dépend de l'intelligence de ceux qui sont chargés de le recueillir, page 473. — Il est à base terreuse ou alcaline, selon les positions locales, page 479. — Il est à base terreuse dans les caves, celliers, dans tous les endroits couverts, pages 480, 484. — Il est à base d'alkali végétal dans les terres exposées à l'air dans les climats chauds, p. 480, 484. — Est composé de parties égales d'acide nitreux & d'alkali végétal, page 480. — Sa formation tient en grande partie à la cause qui produit la descente du mercure dans le thermomètre, p. 487. — Se forme toujours dans les terres calcaires, qui, par des circonstances particulières, peuvent être alternativement plus échauffées & plus refroidies que l'air environnant, pages 488, 489. — Celui qu'on retire des substances imprégnées d'urine, n'est dû, suivant M. Rome, qu'au refroidissement que les sels occasionnent dans les corps qui en sont humectés, pages 490, 491. — Produit par l'union de la chaux vive à l'acide du bois, page 491. — S'accumule dans les murs en Brandebourg, parce qu'ils sont placés dans des lieux humides & enveloppés d'exhalaisons urinaires, p. 497. — Recueilli d'après les moyens de M. Neuhaus, *ibid.* — Pour en augmenter la récolte, les Indiens arrosent d'urine les terres propres à le produire, pages 498, 499. — Ne se trouve à Mouceau que dans le bas des côreaux, p. 538. — On n'en trouve plus lorsqu'on est parvenu à trente pieds au dessus des habitations, *ibid.* — Obtenu par la précipitation de la terre calcaire, des eaux mères, des craies de la Roche-Guyon, Authie, Mouceau, &c. pages 507 & suivantes. — Obtenu par le lessivage des craies exposées à l'air pendant quinze mois, après avoir été dépouillées de tous les sels qu'elles pouvoient contenir, page 560. — Est à base calcaire, lorsqu'il se forme éloigné de toute habitation, page 562. — Est à base d'alkali végétal, lorsqu'il se forme près des habitations, *ibid.* — Celui qui existe dans la craie tend à se montrer à la surface sous forme cristalline, & sous la figure de dendrites composées de petites aiguilles, pages 562, 563. — Formation des efflorescences salpêtrées, page 563. — Le Salpêtre à base alcaline a besoin, pour se former, du concours des exhalaisons animales, page 565. — A base terreuse, se forme par l'action de l'air seul, *ibid.* — Il n'est besoin que de très-peu d'exhalaisons animales pour la formation du Salpêtre à base alcaline dans les craies, page 566. — On en trouve de naturel en Touraine & en Saintonge, comme aux environs de la Roche-Guyon, pages 572 & suivantes. — Se trouve abondamment dans une espèce d'argile qui remplit les fentes perpendiculaires des carrières de tuffeau, page 581. — Se trouve abondamment dans les carrières des environs de Chaumont, Monthou, Bourré, Luynes, Saint-Marc, Minerolles, Trèves, Souzé en Touraine, pages 587 & suivantes. — Dans les carrières de Sainte-Mesme & Saint-Savinien en Saintonge, page 606. — On en retire à base terreuse de l'analyse des efflorescences qu'on appelle *Lac-Luna*, page 594. — De toutes les carrières de

tuffeux, pour peu que l'air y pénètre; on y en trouve à base d'alkali fixe, même dans des lieux inhabités, pour peu que les hommes les aient fréquentés, p. 608. — Sa fabrication artificielle, pages 633 & suivantes. — Mine de Salpêtre à base alcaline, découverte dans la Pouille, dans le Royaume de Naples, annoncée par une lettre du Commandeur de Dolomieu, à M. le Duc de la Roche-Faucauld, H, pages 195 & 196. — L'exploitation du Salpêtre a d'abord été libre à la Roche-Guyon; elle a passé ensuite dans les mains des Seigneurs qui l'ont cédée au Roi, page 610. — Dans quel état & comment il se trouve à la Roche-Guyon, pages 609 & suiv. — Expériences pour déterminer de quelle manière la craie s'imprègne des principes qui le constituent, pages 620 & suiv. — Décomposition du Salpêtre par le charbon, faite par M. Lavoisier, page 625. — Produit résultant de cette décomposition, p. 627 & 628. — Calcul des quantités de mofette & d'air vital qui entrent dans la composition de l'acide nitreux, d'après MM. Cavendish & Lavoisier, pages 628 & 629.

SALPÊTRE À BASE TERREUSE. Sa distillation avec l'huile de vitriol, p. 183. — Sa combinaison avec le sel marin purifié, page 173. — Il ne lui faut pas très-long-temps pour se changer en Salpêtre pur, page 535. — On ne le trouve que dans cet état dans les lieux éloignés des habitations, p. 562.

SALPÊTRE DE PIGEONS. Efflorescence jaune & blanche, qui se trouve sur les craies abritées de la pluie aux environs de la Roche-Guyon; elle contient du sel marin à base d'alkali végétal, & du nitre ainsi que du sel marin à base terreuse, p. 513, 515, 516, 517, 540.

SALPÊTRE. (mort du) Croute, partie saline, partie terreuse, qui se trouve à la surface des rochers aux environs de la Roche-Guyon, & qui contient du Salpêtre, pages 517, 542, 543.

SALPÊTRE QUADRANGULAIRE. Est, suivant M. de Lorgna, aussi propre que celui à base végétale pour faire de la bonne poudre, p. 191. — Quantité qu'on en obtient par la combinaison de l'alkali marin avec l'acide nitreux, p. 197.

SALPÊTRIERS. Avoient droit de faire des visites & des fouilles dans les maisons des particuliers, H, p. 5. — Exerçoient des monopoles, H, p. 14. — Calcul de ce qu'ils coutoient à la Province de Franche-Comté, H, pag. 15, 118 & suiv. — Réglemens qui les favorisoient, cause de la diminution de la récolte du Salpêtre en France, H, p. 16. — Leurs intérêts joints aux préjugés, ont apporté de la résistance aux nouveaux établissemens, H, page 19. — Allemands ne sont pas moins à charge que l'étoient ceux de France, par la permission qu'ils avoient d'exercer la fouille, H, page 45. — Emploient ordinairement une trop petite quantité de cendres, H, page 52. — L'Auteur du Mémoire N°. 15, voudroit qu'on leur affectât une maison dans chaque Communauté, H, p. 59. — Projet proposé à leur égard, par l'Auteur du Mémoire N°. 30, H, p. 72. — Négligent les nitrières naturelles, parce que le Salpêtre y est presque toujours à base terreuse, au lieu que celui qui se forme dans les lieux habités, est naturellement à base d'alkali végétal, H, p. 102. — Au lieu d'être ambulans comme ils étoient, l'Auteur du Mémoire N°. 2, second Concours, propose de leur procurer des établissemens fixes, H, pages 110. — Etoient logés aux frais des Communautés, achetoient des cendres au dessous du prix courant, des bois à vil prix; leurs exactions, H, pages 118, 119, 120. — Proposition de les entretenir aux frais des Communautés, H, page 136. — Ceux de Paris ne tirent pas tout le parti possible des matériaux de démolitions, H, pages 141 & 142. — Réflexions des Commissaires sur leur travail, H, *ibid.* — Différence du résultat des travaux de ceux d'Italie & de ceux de France, H, pag. 166. — Travail particulier de celui établi dans une carrière, à l'extrémité de la forêt de Villers-Coterêts, près l'Abbaye de Long-Pont, p. 634. — A

- l'avantage inappréciable d'avoir le bois pour rien, & d'en obtenir une grande quantité de cendres, page 636.
- SANG. Il est, suivant MM. Thouvenel, de toutes les matières animales la plus propre à la formation du Salpêtre, H, page 132. — Son efficacité reconnue, *ibid.* — Sang de bœuf, mêlé à la cuite de Salpêtre pendant l'évaporation, procure une cristallisation plus belle, est préférable à la colle pour cet objet, H, pag. 74. — Son usage dans la pratique des nitrières, recommandé par MM. Thouvenel; expériences des Commissaires de l'Académie, H, page 126.
- SATURATION. S'opère à froid ou à chaud, page 363. — L'alkali chaud neutralise plus d'acide nitreux, *ibid.*
- SAVONNIERS, (lessive & terres des) proposées par l'Auteur du Mémoire N^o. 9, pour la fabrication du Salpêtre, H, page 47. — M. Beunie conseille de prendre de l'eau des Savonniers pour éviter la dépense de l'alkali fixe, H, pag. 74.
- SAVON NOIR. L'eau qui en est imprégnée après avoir servi à la lessive du linge, peut suppléer à la potasse & aux cendres dans la fabrication du Salpêtre, p. 392.
- SCIURES de bois, ou écorces de Tanneurs, employées dans les couches à Salpêtre, H, p. 139.
- SÉLÉNITE provenant de la décomposition du sel de Glauber, uni à la craie, p. 14. — Retiré d'un mélange de craie & de tartre vitriolé, p. — Les craies en contiennent naturellement, même celles qui n'ont point été exposées à l'air, p. 616.
- SEL MARIN. Peut se convertir en Salpêtre, selon Glauber & plusieurs autres Auteurs, H, pages 22, 37, 81 & 115. — Sa précipitation dans le raffinage du Salpêtre, forme l'objet d'un bon Mémoire de M. Pourfour du Petit, H, p. 23. — On en saupoudre les couches, H, page 25. — Nuit à la formation du Salpêtre, comme l'a fort bien dit M. Granit, en ce qu'il retarde la putréfaction, H, p. 11, 27, 66, 106, 109, 121, 122. — Cristallise dans la chaudière longtemps avant le Salpêtre, & on le retire avec des écumoirs; c'est ce que les Salpêtriers nomment le grain, H, p. 33. — Possibilité de sa conversion en Salpêtre, selon l'Auteur du Mémoire N^o. 2, H, p. 39. — Elle n'est pas reconnue par les Commissaires, *ibid.* — Sa transmutation en Salpêtre, selon l'Auteur du Mémoire N^o. 4, H, n'est pas prouvée, d'après le jugement des Commissaires, H, pages 41, 42, 43. — Peut rester dans les eaux mères, lorsque l'on ne pousse pas trop loin l'évaporation, H, page 44. — Ne peut pas remplacer les cendres & l'alkali fixe dans la fabrication du Salpêtre, comme le prétend l'Auteur du Mémoire N^o. 26, page 69. — Nuit à la formation du Salpêtre, mais moins que le vitriol, selon l'Auteur du Mémoire N^o. 29, H, page 77. — Ne se convertit point en Salpêtre, selon M. Cornette, H, page 82. — Sa prétendue conversion annoncée par Glauber, & soutenue ensuite par un grand nombre de Chimistes, est reconnue absolument fautive, H, pages 121 & 122. — Sa quantité va toujours en augmentant dans les terres déjà employées, que l'on lessive de nouveau, tandis que le contraire devoit arriver s'il se transformoit en Salpêtre, H, p. 131.
- Imprégné de différentes espèces d'air, p. 75. — Retiré de la craie humectée d'eau distillée, & tenue huit mois exposée à l'air dans des étables, page 116. — Combiné avec du nitre à base calcaire, page 173. — Avec la terre végétale & des plantes fraîches, page 175. — Avec l'acide nitreux, page 175. — L'alkali minéral entre environ pour les $\frac{2}{3}$ dans sa composition, p. 197. — Peut suppléer dans quelque cas à l'alkali dans la nitrification, suivant M. de Lorgna, p. 239. — Sel commun employé en petite quantité, n'est pas inutile à la nitrification, page 239. — On retire moins de Salpêtre des mélanges où il est employé en grande dose, que de ceux où il n'entre pas, p. 401. — Il a, suivant M. Rome, l'avantage d'entretenir une certaine fraîcheur dans les couches, page 470. — Les efflorescences farineuses, nommées Salpêtre de pigeons, en contiennent, pages

- 539, 540. — Les circonstances de la formation dans les craies de la Roche-Guyon, sont à peu près les mêmes que celle de la formation du Salpêtre, p. 564. — Il se trouve toujours dans ces craies mêlé avec le Salpêtre, page 610.
- SEL MARIN à BASE PARTICULIÈRE. Obtenue par le lessivage des efflorescences d'Authie, pages 555 & 556.
- SELS NEUTRES à DIFFÉRENTES BASES. Imprégnés de différentes espèces d'air, page 75. — Leur définition, p. 187. — Inutiles en général dans la fabrication du Salpêtre, page 289.
- SOUS-É. Tout le Salpêtre qu'on tire des carrières des environs de cet endroit, est à base terreuse, pages 592, 593.
- STAHL. Regardoit l'acide nitreux comme une modification de l'acide vitriolique, pages 11, 57. — Son opinion a retardé le progrès des connoissances relatives à la formation du Salpêtre, page 67. — Dissertation sur son opinion, page 493.
- SUBSTANCES ANIMALES. Employées en trop grande quantité, sont nuisibles à la formation du Salpêtre, H, page 164. — Elles fournissent une plus grande quantité de principes ignés que les végétales, page 233. — Chair de mouton très-divisée, mêlée avec des herbes hachées, & une grande quantité de chaux vive, page 235. — Sont plus favorables à la formation du nitre que les matières végétales, pages 243 & 429. — Plus il en entre dans les mélanges propres à la formation du Salpêtre, moins on retire de nitre à base d'alkali végétal, p. 204. — Degré de chaleur convenable pour exciter leur fermentation, page 247. — Les urines, le sang & les débris des boucheries, la chaux de Tanneurs & de Mégissiers, les matières solides du fond des fosses d'aisance, le fumier de cheval, de mouton, de chèvres, sont les plus convenables pour la formation du Salpêtre, pages 289 & 290. — Huit pieds cubes pris dans une voirie abandonnée depuis quatre ans, n'ont pas produit de Salpêtre, page 300. — Quatre pieds cubes des terres d'un cimetière ont produit 3 livres 1 once de Salpêtre, page 301. — Réunies avec les substances végétales en putréfaction, favorisent la formation de l'acide nitreux, pages 369 & 370. — La ville de Saint-Omer peut fournir cent soixante-quinze mille pieds cubes de substances animales & végétales, page 407. — Ne sont pas indispensablement nécessaires à la formation du Salpêtre, pages 431, 432, 433 & 461. — Ne produisent du Salpêtre, suivant M. Rome, que par la propriété qu'ont leurs sels de condenser l'air, page 451. — Elles ne servent dans les nitrières, suivant M. Rome, qu'à attirer l'acide nitreux de l'air; on peut y suppléer par d'autres moyens propres à remplir le même objet, page 466.
- SUBSTANCES SALINES. Leur mélange inutile dans la formation des nitrières, page 289.
- SUBSTANCES PUTRESCIBLES. Ne doivent être employées qu'à la proportion d'un dixième dans les mélanges propres à la formation du Salpêtre, page 238.
- SUBSTANCES VÉGÉTALES. Leurs principes dégagés par le feu, ne sont pas propres à la formation du Salpêtre, p. 73. — Mêlées avec de la chair de mouton, & à une grande quantité de chaux vive, page 235. — Degré de chaleur convenable pour exciter leur fermentation, page 247. — Les boues des rues, la terre des habitations, la terre calcaire, les plantes fraîches, les débris de jardins, sont les plus propres à la génération du Salpêtre, pages 290 & suiv. — Réunies avec les substances animales en putréfaction, favorisent la formation de l'acide nitreux, pages 369 & 370. — La ville de Saint-Omer peut en fournir par an cent soixante-quinze mille pieds cubes ainsi mêlées, p. 407. — Ne sont pas indispensablement nécessaires à la formation du Salpêtre, page 461. — Donnent un Salpêtre à base alcaline par leur décomposition, pages 466 & 609.
- SUÈDE. Méthode usitée pour la production & récolte du Salpêtre dans ce Royaume.

pages 43, 44, 45. — Ses nitrières sont établies d'après le système de Glauber, page 426.

SUIE. On pourroit, en la brûlant, en tirer une grande quantité d'alkali, Mémoire N^o. 24, H, p. 159.

T.

TABAC. L'eau dans laquelle on a fait macérer ses feuilles, favorise la formation du Salpêtre; cet usage se pratique en Espagne, page 425.

TAPSICON, ou poivre de Guinée. Ses feuilles desséchées détonnent au feu, Mémoire N^o. 28, H, p. 178.

TARTRE VITRIOLÉ. Unj avec 12 livres de craie & 4 de viande, p. 13. — On a faussement prétendu en obtenir par la lessive d'un linge imbibé d'huile de tartre, exposé quelque temps à l'air, page....

TERRE. Composée de sablon & de talc, sans aucune partie calcaire, trouvée chargée de Salpêtre, pages 601 & 602.

TERRE ALUMINEUSE. Imprégnée de différentes espèces d'air, page 75. — Exposée à une calcination complète, *ibid.* — Expériences faites sur cette terre exposée dans des étables, p. 118.

TERREAU. Arrosé d'eau de mare, H, p. 43. — Arrosé avec le résidu de la distillation du vin, H. p. 44. — Proposé par M. Cornette, pour la génération du Salpêtre, H, page 83 — Par l'Auteur du Mémoire N^o. 13, H, page 33. — Contient quelquefois naturellement du Salpêtre, H, page 183.

TERRE MAGNÉSIENNE. Imprégnée de différentes espèces d'air, p. 75. — Après avoir essuyé une calcination complète, *ibid.* — Elle ne se charge d'acide nitreux qu'accidentellement, page 77. — Exposition de cette terre à l'air des étables, page 118.

TERRES. Destinées à la production du Salpêtre, doivent être divisées de manière que l'air puisse les pénétrer facilement, page 40. — Utilité de les remuer lorsque la putréfaction est achevée, page 41. — De renouveler les surfaces, & de faciliter le développement du gas putride, page 16. — Moyen de les rendre propres à la fabrication du Salpêtre en les brûlant, H, page 123. — Ne doivent être ni trop argileuses, ni trop sableuses, H, pages 18 & 56. — Celles déjà salpêtrées sont préférables pour la formation des couches, H, page 73. — Lorsqu'elles sont de bonne qualité, il ne leur faut ni fécondations ni arrofages, l'air seul suffit pour les salpêtrer, H, pages 18 & 22, M, p. 145. — Leur combinaison avec différentes matières animales, végétales & minérales, pages 175 & 176. — Ne doivent être lessivées qu'au bout de trois ans, selon l'Auteur du Mémoire N^o. 13, H, page 58. — Doivent être mises en couches après avoir été lessivées, H, pages 33 & 46. — Il n'est pas encore décidé si elles ne s'épuisent pas à la longue, & s'il n'est pas nécessaire d'y remettre des matières susceptibles de putréfaction, H, pages 123 & 126. — Retirées des nitrières bergeries, traitées avec différens arrofages, donnent au bout d'un an 8 à 9 onces de Salpêtre par quintal, H, page 129. — Quand elles ont été lessivées en hiver, on peut les répandre ensuite dans les champs, pour servir d'engrais, H, page 138. Celles des habitations dans les pays de craie sont naturellement salpêtrées. Mémoire N^o. 18, H, page 142. — Lorsqu'elles sont neuves, elles ne donnent, au bout de trois ans, qu'un produit très médiocre, Mémoire N^o. 18, H, p. 143. — Leur mélange avec des matières putrescibles est favorable à la génération du Salpêtre, H, p. 163. — Il est très-avantageux de distribuer & de diviser les corps fermentescibles, page 232. — Celles des fossés qui se trouvent dans les terres labourables,

- sont propres à produire du Salpêtre, page 246. — Le nitre se forme dans l'intérieur des terres comme à la surface, page 275. — Observation à l'appui de cette opinion, page 276. — Celles de couches trop chères pour en former des nitrières, page 285. — Toutes celles qui sont propres à la végétation, sont favorables à la production du Salpêtre, page 350. — De douze espèces de terres végétales, prises dans un pays très-fertile en blé, aucune n'a produit de nitre, page 383. — Manière dont les traite le Salpêtrier de Long-Pont, p. 634, 635.
- TERRES ANIMALES.** Imprégnées de différentes espèces d'air, page 75. — Exposées pendant quatre ans à l'air méphitique de la putréfaction, p. 78. — Paroissent propres à la formation de l'alkali, page 80.
- TERRES ARGILEUSES.** Ne produisent presque pas de Salpêtre, p. 92.
- TERRES CALCAIRES.** Mêlées avec du fumier, produisent du Salpêtre, H, p. 6. — Accélèrent la putréfaction, H, page 10. — Se salpêtrrent seules & sans addition, suivant quelques Auteurs; opinion contraire aux expériences de MM. Mariotte & Lemery, H, pages 18 & 22. — Contiennent le germe de l'acide nitreux, Mémoire N°. 24, H, page 158. — Regardées, par les anciens Chimistes, comme les matrices où l'air dépose l'acide nitreux, page 8. — Paroissent les plus propres à la fermentation de l'acide nitreux, page 80. — Leur exposition à différentes espèces d'air, pages 74 & 75. — Leur exposition dans des excavations de mines, ou dans des fosses superficielles, pratiquées dans des terres végétales & marécageuses, pendant huit mois, page 87. — A l'air atmosphérique des plaines, & dans des lieux très-élevés, pendant huit mois, *ibid.* — A l'air des cuves en fermentation vineuse, & à des foyers sans cesse allumés avec du charbon, *ibid.* — A l'air des étables, caves, larrines, &c. *ibid.* — Celles de Champagne contiennent quelquefois plus d'une once $\frac{1}{2}$ de résidu sain par quintal, p. 92. — Ne donnent du nitre que lorsqu'elles sont exposées à la vapeur de matières putrides, p. 382. — Paroissent la base que la Nature a généralement adoptée pour y déposer ou y former l'acide nitreux, page 432. — Le nitre qu'elles contiennent leur est transmis par une cause extérieure & étrangère, suivant M. Rome, p. 449. — Absorbent l'acide nitreux que l'air y dépose, page 461. — Celles des environs de Montpellier peuvent servir de base à des nitrières, p. 465. — Exposées au Midi & près de la mer ou des fleuves, sont dans les circonstances les plus favorables pour former du nitre à base alcaline, pages 484 & 485. — Ne paroissent se salpêtrer, suivant M. Rome, que par l'humidité & la qualité alcaline qu'elles reçoivent, p. 486. — Lessivées avec de la cendre, donnent du Salpêtre à base alcaline, p. 304, 305. — Lessivées, exposées à l'air sous un toit de paille, se salpêtrrent de nouveau & se chargent d'autres sels, p. 505. — Expériences faites sur celles des environs de la Roche-Guyon, Authie, Mouceau, pag. 512 & suiv. Voyez **PIERRES CALCAIRES & CRATE.**
- TERRES DE FOUILLE.** Sont fort riches dans les Ardennes, Mémoire N°. 17, H, page 138.
- TERRES DES MARAIS.** Ne donnent plus d'air inflammable lorsque le Salpêtre est formé, H, page 172. — Exposées à une grande chaleur, perdent leur propriété de se nitrifier, *ibid.* — Expériences sur leur disposition à se salpêtrer avant & après avoir été privées de leur air inflammable, page 214.
- TERRES SABLEUSES.** Ne produisent presque pas de Salpêtre, p. 92.
- TERRES SALPÊTRIÈRES.** Observations sur le lessivage, pages 251, 252, 253, 269, 315, 360 & suivantes. — Inconvénient de les lessiver aussi-tôt après la fouille; avantage de les exposer quelque temps à l'air sous des hangars, H, page 50. — Elles doivent être remises en couches après avoir été lessivées, H, pages 33 & 46. — Produit de celles de bergeries après différens temps de repos, pages 300 & 301. — Produit de celles de bouvieries & écuries, *ibid.*

— Produit de celles des granges & de nitrières artificielles, *ibid.* — Lorsqu'elles sont une fois disposées à donner de l'acide nitreux, il faut très-peu d'engrais pour entretenir la fabrication, p. 360.

TERRES VÉGÉTALES. Sont les meilleures qu'on puisse employer pour la formation du Salpêtre, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 14, H, page 135. — Elles s'épuisent à la longue, H, page 134. — On a attribué leur fertilité au nitre qu'elles contenoient : les expériences de M. Beunie détruisent cette opinion, H, page 72. — Celles de quelques parties de l'Inde sont de véritables nitrières naturelles, H, page 28. — Celles incultes des Provinces Orientales & Méridionales d'Espagne contiennent du Salpêtre, suivant M. Bowles, H, p. 29. — Il s'en montre en efflorescence dans les terres d'Ukraine, H, p. 26. — Les terres noires de dessous le gazon sont très-propres à se salpêtrer, H, p. 24 & 115. — Celles de potager ou de jardin donnent jusqu'à 4 onces de résidu salin par quintal, page 92. — Suivant M. Thouvenel, la nitrification y est moins abondante que dans la terre calcaire, page 117. — Elles fournissent trois ou quatre fois plus de sel nitreux à l'air, que dans des couches où l'air n'a pas une libre circulation, *ibid.* — Sont de tous les matériaux, même de ceux de fouille, les plus propres à la formation du Salpêtre, Mémoire N°. 14, H, page 135. — Expériences sur des terres végétales tenues seules en expérience pendant treize mois, page 175. — Dépouillées de leurs sels par le lavage, & imbibées d'une dissolution de plantes par l'esprit de vin, page 217. — Dépouillées de leurs sels par le lavage, recouvertes d'un extrait de plantes, *ibid.* — Des terres noires très-fumées, produisant deux récoltes par an, n'ont pas donné de Salpêtre par lixiviation, page 383. — Contiennent toutes plus ou moins de Salpêtre, suivant M. de Vereux, H, page 152. — Eprouvées par les Commissaires de l'Académie, elles contiennent infiniment moins de Salpêtre que ne l'annonce M. de Vereux; ce qui donne lieu de soupçonner que l'eau dont il s'est servi pour lessiver ses terres, contenoit du Salpêtre, H, pages 152 & 153.

THOUVENEL. (MM.) Observent que l'origine du Salpêtre a été plus recherchée que celle d'aucun autre sel, p. 56. — Cette question, quoique proposée par plusieurs Académies, n'a jamais été résolue comme question chimique; l'usage en a donné une solution imparfaite, comme question politique, *ib.* — Tous les pays ne sont pas également propres à la production, *ib.* — Il vient naturellement dans plusieurs pays, *ibid.* — La fouille est très-onéreuse aux Peuples, *ib.* — Le moyen de la supprimer sans inconvénient, est de chercher, par les procédés chimiques, un moyen pour former de l'acide nitreux, *ibid.* — Idées sommaires des Anciens sur l'acide nitreux, p. 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66. — Corollaire général, que la végétation & la putréfaction sont les deux principaux agens de la génération du Salpêtre, page 67. — Les idées de Stahl & de ses sectateurs ont retardé le progrès des connoissances relatives à la formation du Salpêtre, *ibid.* — Le système de Lemery & de Glauber est démontré faux par le Corollaire général, page 68. — Il faut marcher d'après l'expérience, pour connoître les principes constitutifs du nitre, page 71. — Cette substance saline ne se trouve que dans le voisinage des matières putréfiées, mélangées avec des terres calcaires légères & poreuses, abritées du soleil, de la pluie, & entretenues à une certaine humidité douce, page 71. — Les Chimistes savent apprécier l'influence de la chaleur & de l'humidité, *ibid.* — La terre calcaire sert d'abordant pour les acides, *ibid.* — Elle maintient la putridité dans de certaines bornes, p. 71. — Examen des corps en putréfaction dans les vaisseaux fermés, pages 72 & 73. — Les principes des substances végétales, dégagés par le feu, ne sont pas propres à la formation du Salpêtre, *ibid.* — L'air est le principal

- agent de la putréfaction, *ibid.* — Matières qui s'exhalent pendant la putréfaction, *ibid.* — Analyse de l'air atmosphérique, *ibid.* — Expériences pour connoître les différentes matières subtiles, tant de l'air que des corps organiques qui entrent dans la composition de l'acide nitreux, pages 73, 74, 75, 76, 77, 78 & 79. — Quatre espèces de terres susceptibles de se prêter à la génération du Salpêtre, pages 80, 81. — Toutes les époques de la putréfaction ne sont pas favorables à la nitrification, page 83. — Les matières animales valent mieux dans les commencemens, & les excrémenteuses vers la fin de la putréfaction, *ibid.* — Explication de ce fait, page 85. — Analyse de l'air qui se dégage pendant la putréfaction, p. 84, 85, 86. — Expériences pour connoître les espèces d'air les plus propres à la nitrification, pag. 86, 87. — Réflexions pour compléter la théorie de la nitrification, p. 88, 89. — Tout prouve qu'il se forme de l'acide nitreux dans l'atmosphère, page 90. — Et qu'il se décompose, *ibid.* — Raison de sa décomposition, p. 91. — Il se trouve du nitre presque par-tout, mais en quantité différente, *ibid.* — Raison de cette différence, pages 91, 92 & 93. — Les matières premières & les conditions essentielles à la formation du nitre, ne se trouvent qu'à la surface du globe; il n'y en a pas de mines souterraines, page 96. — Il se forme quelquefois des sels d'une autre nature dans des lieux très-propres à la nitrification, *ibid.* — Différence du Salpêtre pris dans les habitations, & de celui fait par les nitrières, *ibid.* — La construction des nitrières ne doit pas être la même dans toutes les circonstances, p. 97. — Importance de l'économie dans les moyens, p. 98. — L'état de Salpétrier peu lucratif, *ibid.* — Les nitrières Suédoises ont servi de modèle, *ibid.* — L'instruction Française a besoin d'être simplifiée & dirigée d'après des vues plus chimiques, page 99. — Proposition de nitrières - bergeries, &c. pages 96 & suiv. jusqu'à 105. — Avantages de cette méthode, p. 105, 106, 107, 108 & 109. — Récapitulation des faits énoncés ci-dessus, pages 110, 111, 112, 113, 114. — Expériences pour connoître les espèces d'air & de terres les plus propres à la nitrification spontanée. Description des appareils; il y en a de trois espèces, ouverts, à moitié fermés, & absolument fermés: ceux à demi-fermés sont les plus favorables à la nitrification, pages 116 & suiv. jusques & compris 133. — Description d'une nitrière - bergerie, page 134. — Manière de former les couches & de féconder les terres, page 135. — Formation des couches, page 137. — Examen & produit des couches, pages 138 jusqu'à 145. — Augmentation de bâtimens; leur description, pages 147, 148. — Résumé général, pages 149 & suiv. jusqu'à 160. — Autre projet de nitrières, pour suppléer aux nitrières-bergeries; elles sont préférables à celles de Suède, p. 161. — Très-avantageuses dans les pays de craie, tels que la Champagne, l'Isle de France, page 162. — Manière de traiter les eaux mères, pages 163, 164, 165.
- TOURAIN.** On y trouve du Salpêtre naturel, p. 572 & suiv. — Les ressources de cette Province pour la fabrication du Salpêtre, sont arrêtées par la dépense en alkali, page 608. *Voyez TUFFEAUX.*
- TOURBE.** Résultat d'une accumulation, formée pendant plusieurs siècles, de racines de végétaux & de plantes, elles-mêmes dans un état de dernière décomposition, H, page 124. — Peut être substituée aux bois pour l'évaporation des eaux salpêtrées, *ibid.* & M, page 350.
- TOUR DE TRÈVES.** Analyse du tuffeau sur lequel elle est bâtie, page 590.
- TOURNESOLS.** Contiennent du Salpêtre, H, p. 97. — Arroisés d'eau légèrement nitreuse, en contiennent plus dans leurs branches & dans leurs feuilles, qu'arrosés d'eau simple, H, page 107. — Ne contiennent du Salpêtre qu'autant qu'ils ont crû dans une terre nitreuse, *ibid.* & 97.
- TUFFEAUX DE TOURAIN.** Sont un mélange de terre calcaire & de sable, d'après

d'après les expériences de MM. Clouet & Iavoisier, p. 576 jusqu'à 600. — Lieux où on les rencontre, page 330. — Description des carrières, page 575. — Le banc supérieur est ordinairement rempli de coquilles fossiles, pag. 577. — Leur surface s'élève à l'air, *ibid.* — Ils commencent à se découvrir vers Chaumont, entre Blois & Amboise, pag. 576. — Ils sont très-favorables à la formation du Salpêtre, pag. 570 & 608. — Ils se salpêtrant à toutes les expositions, page 330. — Ne contiennent pas de Salpêtre dans le fond de la carrière, page 590. — C'est de toutes les démolitions la plus abondante en Salpêtre, p. 330. — Ils forment une ressource illimitée pour la formation du Salpêtre, Mémoire N^o. 18, H, page 142. — La substance qu'on nomme tuf, en Franche-Comté, est une pierre calcaire dure qui ne se salpêtre pas, & qui n'a rien de commun avec les tuffeaux de Touraine, p. 358 & 359. — Ceux qui sont bleuâtres contiennent du sable, de la terre calcaire & du schiste, page 573. — Leurs carrières ne contiennent naturellement que du Salpêtre à base terreuse : le peu que l'on y en trouve à base d'alkali, tient à ce qu'elles ont été fréquentées par les hommes & les animaux, page 608.

TURGOT, (M. Ministre d'Etat.) Sa lettre à l'Académie des Sciences, H, p. i & suivantes. — Fait rechercher dans les Registres de l'Académie de Besançon, les Mémoires qui avoient concouru en 1766, pour le Prix qu'elle avoit proposé sur la fabrication du Salpêtre, H, page 12. — Extrait de ces Mémoires, H, p. 13 & suiv. — Procure aux Commissaires un local & les fonds nécessaires pour faire des expériences, H, p. 12. — Engage les Commissaires de l'Académie à traduire & à faire traduire tout ce qui existe en Langues étrangères sur la fabrication du Salpêtre, H, p. 20. — Recueil publié en conséquence, H, pag. 21 & suiv. — Changemens qu'il propose au Roi, d'apporter dans l'Administration des Poudres & Salpêtres, M, p. 611. — Heureux effets qui en résultent, *ibid.* & H, p. 189. — Progrès rapides de la récolte du Salpêtre dus à ses opérations, H, page 155.

TURCOT, (M. le Marquis) Examen des tuffeaux de son château de Breteignoles, page 197.

TURQUAN. Analyse des tuffeaux des carrières de ses environs, page 593.

U.

URINE. Sert à arroser les murs & les amas dont on veut tirer du Salpêtre, H, pages 5, 25, 18, 48, 49, 56, 58, 70, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 105, 114, 123, 133, 141, M, p. 175. — On s'en sert pour délayer les matériaux à construire les voûtes, p. 17. — D'homme, est préférable à celle des animaux ; il faut que cette dernière soit putréfiée, H, pages 37, 73, M, p. 383. — On prétend qu'un homme en fournit assez pour procurer par an cent livres de Salpêtre, H, page 38. — L'urine & les excréments d'un homme en peuvent donner 14 livres, selon l'Auteur du Mémoire N^o. 26, H, pag. 70. — Putréfiée, donne par évaporation du sel marin, mais point de Salpêtre, H, p. 72. — On propose d'en faire passer la vapeur à travers les terres, ainsi que la fumée de bois ; procédé qui a paru impraticable aux Commissaires, H, page 85. — Peuvent se rassembler aisément dans les casernes, les hôpitaux, les maisons de force, les auberges, &c. H, page 88. — Des animaux herbivores donnent plus de Salpêtre que celle des carnivores, selon l'Auteur du Mémoire N^o. 13, page 132. — Il préfère celle de cheval à toute autre, H, *ibid.* — Fraîche, elle n'est ni acide ni alkaline ; putréfiée, elle est acide, pag. 387. — Sa combinaison avec différentes substances terreuses & salines, pag. 400 & 401. — Les sels qui se dégagent pendant sa décomposition, sont, de tous, ceux

R r r r

qui produisent un plus grand froid ; c'est en cela , suivant M. Rome , qu'elle est favorable à la formation du nitre , pages 490 & 491.

V.

- VANNES (M.)** croit que l'acide nitreux est l'ouvrage de la végétation , p. 418.
- VAPEURS MÉPHITIQUES.** Contribuent , suivant M. Rome , à la nitrification des terres , H , pag. 151.
- VAUSEL.** Analyse des tuffeaux de ses carrières , page 582.
- VÉGÉTATION.** A été regardée comme un des principaux agens de la formation du Salpêtre , page 67. — Et en général des acides & des sels , page 57. — Est plutôt un moyen d'extraire le Salpêtre des terres , que de le former , H , p. 97.
- VÉGÉTAUX.** Quels sont les plus propres à la formation du Salpêtre , page 39. — Leur partie extractive est la seule qui serve à la formation du Salpêtre , suivant M. de Lorgna , H , page 172. — Il est utile de les macérer pour hâter leur putréfaction , page 334. — Leur mélange avec différentes substances salines & terreuses , page 175. — Mélanges faits avec leurs parties extractives & extracto-resineuses , page 217. Voyez PLANTES & SUBSTANCES VÉGÉTALES.
- VENT.** Celui du Midi contribue à la formation du Salpêtre , suivant M. Rome , page 436. — Fait à l'appui de cette assertion , pages 438 , 439 , 440 , 441. — Celui de mer à chaleur égale , tient une plus grande quantité d'eau en dissolution que celui de terre , p. 492.
- VENTOUSES** ou conduits d'air sur la surface des couches , pages 413 & 414.
- VERGER ,** (Analyse des terres & substances sableuses du) page 583.
- VETEUIL.** Lieu favorable pour former des couches en pleine craie , page 569.
- VIANDE.** Son mélange avec le tartre vitriolé & la craie , page 13.
- VINAIGRE.** N'est pas inutile à la fabrication du Salpêtre , selon l'Auteur du Mémoire N^o. 13 , H , page 132.
- VINASSE** , ou résidu de la distillation du vin , & l'eau de morue , sont les meilleurs arrosages , selon l'Auteur du Mémoire N^o. 14 , H , page 135.
- VITRIOL MARTIAL.** Sa combinaison avec les substances animales & végétales & avec les terres , nuit plus qu'elle ne sert à la fermentation & à la formation du Salpêtre , M , pages 16 , 40 , 174 , 175 , 400 , 401 , H , pages 75 , 76 , 77 & 105. — Dissous dans l'urine , & employé en arrosemens ; son effet , H , page 105.
- VOÛTES.** Glauber en a parlé , H , p. 17. — L'art de les construire , *ibid.* — Ont l'inconvénient d'occasionner une main-d'œuvre trop chère , H , pages 17 , 25 , 39 , 105. — Proposées par l'Auteur du Mémoire N^o. 2 , second Concours , ont l'inconvénient de se détruire promptement par l'action du Salpêtre qui attaque les pierres & les réduit en efflorescence , H , page 115.

FIN de la Table des Matières.



